



5G
i servizi di domani

2/2017



notiziario tecnico



Il **Notiziario Tecnico** è un **social webzine**, in cui è possibile discutere in realtime con gli autori i vari temi trattati negli articoli, restando in contatto su:

www.telecomitalia.com/notiziariotecnico

Proprietario ed editore
Gruppo Telecom Italia

Direttore responsabile
Michela Billotti

Comitato di direzione
Enrico Maria Bagnasco
Sandro Dionisi
Giovanni Ferigo
Daniele Franceschini
Gabriele Elia

Art Director
Marco Nebiolo

Photo
123RF Archivio Fotografico
Archivio Fotografico TIM

Segreteria di redazione
Roberta Bonavita

Contatti
Via Reiss Romoli, 274
10148 Torino
Tel. 011 2285549
Fax 011 2285685
notiziariotecnico.redazione@telecomitalia.it

A questo numero hanno collaborato

Albanese Luciano
Antonelli Francesco
Arciulo Massimo
Biscuso Francesco
Bruera Luca
Canal Gianni
Castelli Giorgio
Consolo Vittorio
Costa Ivano
D'Amico Valeria
De Rosa Mattia
Derme Alessio
Fici Gian Piero
Filipelli Roberto
Fuganti Antonio
Gaspardone Marco
Gavazzi Roberto
Ghibaudo Clelia Lorenza
Gualtieri Marco
Guglielmi Gianni
Imbimbo Antonio
Isori Alessio
Lisa Stefania
Macera Cesare
Marra Gianfranco
Mauro Mario
Murri Paolo
Negro Barbara
Passanisi Andrea
Polosa Mario
Reggiori Giampiero
Rossotto Mauro
Somma Attilio
Valla Massimo

Editoriale

Questo numero del Notiziario Tecnico è dedicato alla descrizione di alcuni servizi che saranno abilitati dal 5G sia per le persone che per le aziende e le pubbliche amministrazioni; il tutto, dopo che nel numero precedente, è stata presentata la tecnologia 5G con il suo impatto sulla rete, sulla componente radio, fissa e di controllo.

La trasformazione digitale, già generata dalla diffusione dell'ultrabroadband, sta cambiando la nostra vita, non solo nel modo in cui comunichiamo e lavoriamo, ma anche in quello in cui ci intratteniamo, facciamo acquisti o gestiamo i nostri risparmi.

Con il 5G si verificherà una "nuova rivoluzione", che toccherà non solo le nostre attività come individui, ma anche l'industria, la logistica, la salute, la sicurezza e le città in senso lato, che saranno sempre più dei sistemi intelligenti con cui potremmo interagire.

Il 5G sarà "la chiave" di questa innovazione a 360°, sia per le sue

caratteristiche tecniche, che ben la distinguono dalle precedenti tecnologie ultrabroadband, sia per le modalità con cui si sta sviluppando, caratterizzato da una sempre più stringente sinergia tra i Telco e gli attori leader dei "mercati adiacenti".

Questo nuovo approccio è anche frutto della intensa attività degli Enti di Standardizzazione, in particolare in ambito 3GPP ed ETSI, grazie alla importante partecipazione di TIM che ha guidato diversi progetti su snodi tecnologici fondamentali per la definizione del 5G. Per la prima volta, infatti, tutti gli attori di questo nuovo ecosistema digitale (Operatori, Vendor, OTT, ma anche varie industrie del settore automobilistico e dell'intrattenimento) stanno accelerando sullo standard 5G, con l'obiettivo, a fine 2017, di definirne la prima versione (Release 15 del 3GPP) e dare così avvio ad un periodo di trial in tutto il mondo.

Una prova tangibile di questo unanime impegno sono i primi concept di servizi 5G che si stanno testando

per le Olimpiadi Invernali in Corea del prossimo febbraio e per le Olimpiadi di Tokyo del 2020.

Anche in Europa è in corso lo sviluppo di diversi progetti 5G realizzati in partnership tra più attori: questa fase di trial culminerà con gli europei di calcio UEFA2020 che si disputeranno in 13 stadi europei.

In questo scenario, alcuni esempi "made in Italy" sono: il progetto "Torino 5G", siglato tra TIM e il Comune di Torino, per la sperimentazione, entro fine 2017, di alcuni servizi 5G in città e le attività del "5G for Italy", che vedono TIM, al fianco di Ericsson, sperimentare use case 5G realizzati con alcuni partner industriali. Questo, così come altri progetti, vedono TIM in prima fila a lavorare sulla sperimentazione 5G, coinvolgendo un numero sempre maggiore di attori leader dei "mercati adiacenti", perché il 5G è un'opportunità per tutti coloro che mirino a costruire concretamente la Gigabit Society. ■

Giovanni Ferigo

Indice



Massimo Arciulo, Mario Di Mauro,
Paolo Murri, Attilio Somma

I cluster dei servizi 5G

Il 5G rappresenta l'opportunità per abilitare ed offrire una serie di servizi che saranno in grado di rivoluzionare la vita dei cittadini/ consumatori e delle imprese, configurando il paradigma della 'connected society' e della Digital Life. Inoltre, avvierà un nuovo ciclo di sviluppo economico, con profondi impatti positivi sul ruolo degli Operatori e sui processi ed i modelli di business delle Industry verticali. Vediamo come.

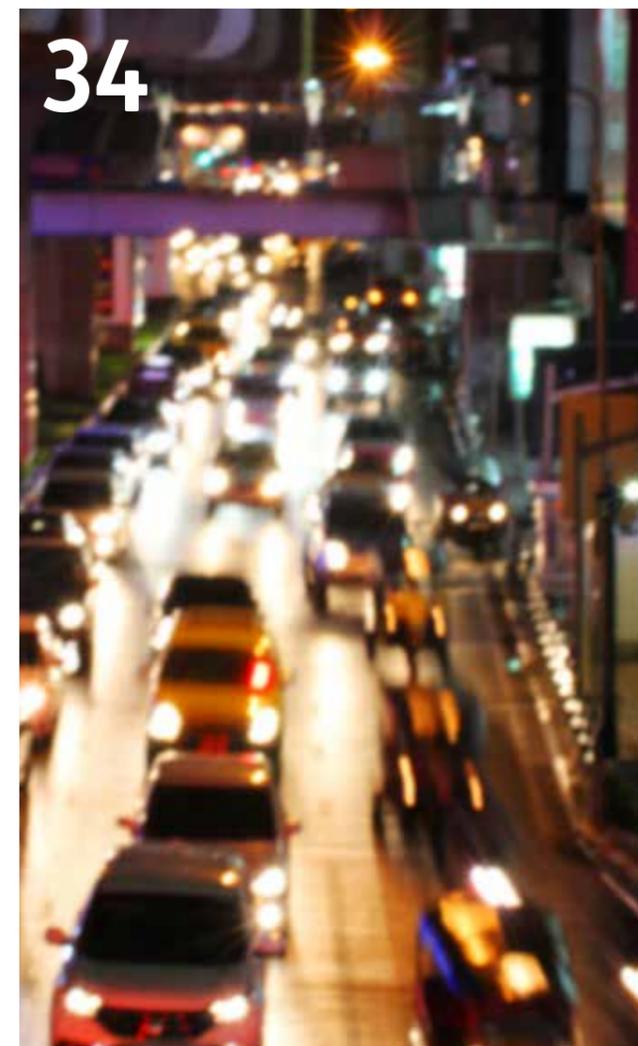
Francesco Antonelli, Gianni Canal,
Mario Polosa, Mauro Rossotto

Industry 4.0 e 5G

Il termine Industry 4.0 (I4.0) indica la quarta rivoluzione industriale. È una rivoluzione in corso e sta cambiando lo scenario produttivo industriale con impatti sulle aziende, sui loro processi produttivi e sulle persone, con l'obiettivo della riduzione dei costi di produzione e del time-to-market tramite l'utilizzo di macchinari intelligenti, connessi e facilmente gestibili.

Ovviamente, per avviare questa trasformazione è necessario non solo l'impegno di aziende visionarie che investono i propri capitali, ma anche un ruolo di regia delle istituzioni.

Entriamo nel dettaglio.



Alessio Derme, Gianni Guglielmi

Connected CarG

Nel corso del 2016 il mercato delle soluzioni Internet of Things ha raggiunto i 2,8 miliardi di euro (+40% rispetto al 2015), anche per merito delle applicazioni che sfruttano la connettività cellulare (1,7 miliardi di euro, +36%).

In particolare la Smart Car cresce del 15% e raggiunge 550 milioni di euro, nonostante la riduzione dei prezzi dei box GPS/GPRS. Le auto connesse continuano ad aumentare e a fine 2016 sono risultate 7,5 milioni (+40% rispetto al 2015), raggiungendo circa un quinto del parco circolante in Italia. Vediamo meglio che scenari si aprano.



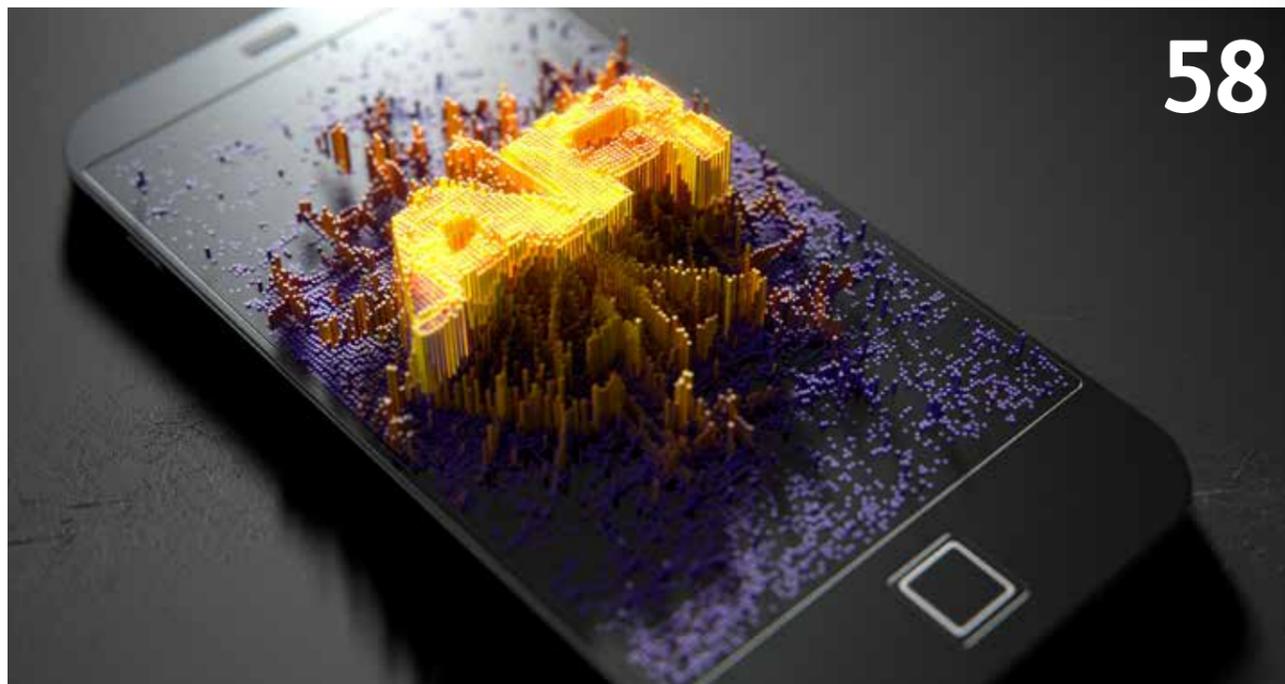
Luciano Albanese, Giorgio Castelli
Il 5G per le Smart City

Una connettività mobile pervasiva, sicura ed efficiente per collegare le persone, gli "oggetti" e la Pubblica Amministrazione e realizzare servizi che utilizzano i dati dei sensori e dei cittadini: questa sono le opportunità offerte dal 5G, dall'IoT e dal Cloud, per realizzare le Smart City del futuro. TIM ha già attivato diverse sperimentazioni in campo per avere un punto di vista privilegiato strategico e tecnologico sulle Smart City e intercettare i modelli di business e gli scenari applicativi più promettenti.

Antonio Imbimbo

5G & multimedia

Le reti 5G consentiranno di ottenere una capacità di download di circa 10-50 Gigabit con una latenza massima di 1 millisecondo per le comunicazioni mobili, e gestiranno in modo distinto diversi livelli di qualità del servizio. L'ampliamento della banda, il miglioramento e l'ottimizzazione della qualità su rete mobile ridurranno il divario tra i servizi erogati su rete fissa e quelli su rete mobile aprendo concreti scenari a business innovativi.



Vittorio Consolo, Valeria D'Amico

**Smart Agriculture:
 terreno fertile
 per il 5G**

La Smart Agriculture rappresenta uno degli scenari dell'Internet of Things con maggiore potenziale in termini di revenue incrementali per un operatore che si voglia muovere verso un posizionamento distintivo nei mercati adiacenti al tradizionale core business di connectivity provider.

Con il 5G l'ecosistema dell'AgriFood ha l'obiettivo ambizioso di ridurre drasticamente i costi di produzione e l'impatto sull'ambiente, garantendo ai consumatori un prodotto sicuro e di qualità.



Marco Gaspardone, Alessio Isori,
 Stefania Lisa, Barbara Negro

**Public Safety di TIM:
 oggi e domani**

Oggi TIM è al fianco delle principali Questure italiane con il servizio LTE Public Safety, come unico partner tecnologico per la sicurezza durante eventi a rischio per l'ordine pubblico, come visite di capi di stato, cortei, eventi sportivi, concerti. Al momento la rete LTE garantisce già ottime prestazioni in fattori critici come la capacità di banda e il contenimento della latenza, ma queste saranno ulteriormente migliorate con le reti 5G a chiaro beneficio di tutti i Clienti.

I CLUSTER DEI SERVIZI 5G

Massimo Arciulo, Mario Di Mauro, Paolo Murri, Attilio Somma

Il 5G rappresenta l'opportunità per abilitare ed offrire una serie di servizi che saranno in grado di rivoluzionare la vita dei cittadini/consumatori e delle imprese, configurando il paradigma della 'connected society' e della Digital Life. Inoltre, avvierà un nuovo ciclo di sviluppo economico, con profondi impatti positivi sul ruolo degli Operatori e sui processi ed i modelli di business delle Industry verticali. Vediamo come.

5G: Il prossimo ciclo di innovazione e sviluppo

La massiccia crescita del traffico dati mobile, favorita dalla diffusa adozione del Cloud Computing e dalla massiva fruizione di contenuti (video in particolare) in mobilità, sta ponendo all'attenzione dei player del mercato e delle istituzioni la necessità di promuovere la ricerca e gli investimenti sullo sviluppo di tecno-

logie radio di prossima generazione in grado di assicurare performance migliori e fronteggiare le sfide della connettività del futuro.

Inoltre, lo scenario dei servizi mobili sta cambiando, ampliandosi continuamente, passando dall'utilizzo tradizionale di voce e massivo di dati su smartphone da parte degli umani, ad un modello di 'nuova' connettività mobile pervasiva agli oggetti e tra di essi, con una crescita

esponenziale legata alle comunicazioni machine-to-machine (M2M) nell'Internet delle Cose.

Il 5G, la prossima (quinta) generazione di tecnologia delle telecomunicazioni mobili, si presenta quindi non solo come la tecnologia in grado di assicurare un evidente miglioramento, in ottica complementare e integrativa, delle performance ad

oggi garantite dal 4G (e sue evoluzioni, il 4.5 ed il 4.9G), ma soprattutto come fattore abilitante per una serie di servizi, che saranno in grado di rivoluzionare la vita dei cittadini/consumatori e delle imprese, configurando il paradigma della 'connected society' e della Digital Life. Nei prossimi 10 anni il 5G trasformerà profondamente la nostra vita e avvierà una trasformazione sociale radicale, proiettandoci in un ambiente in cui tutto sarà più intelligente e connesso. Dalle auto, alle città, all'agricoltura e agli ospedali, l'Internet delle Cose e le infrastrutture connesse, decine di miliardi di device e sensori IoT con connessione cellulare, genereranno zettabyte di dati da trasmettere, in tempo reale. La commissione Europea (1) ha recentemente indirizzato i Paesi Membri EU su un piano di azione per uno sviluppo rapido e coordinato delle reti 5G in Europa, avvalendosi di un partenariato tra la Commissione, gli Stati membri e il mondo dell'industria (iniziativa 5G-PPP). Il piano di azione (5G Action Plan) ha individuato una serie di obiettivi strategici al 2025 per la realizzazione di una società dei Gigabit tutta europea, al fine di ri-guadagnare il vantaggio competitivo dell'Europa rispetto agli USA (che hanno 'guidato' lo sviluppo e l'economia del sistema 3G prima e 4G dopo), assumendo un ruolo di traino nella definizione e nella standardizzazione della tecnologia 5G. Inoltre, nella strategia della Commissione EU, il 5G è visto come

una risorsa cruciale per consentire all'Europa di competere a livello globale dal punto di vista del nuovo 'ciclo' di sviluppo economico da questo indirizzato, e rappresentare, per il segmento degli Operatori e dei Service Provider Europei, anche l'opportunità di conquistare una parte significativa nei mercati correlati della proprietà intellettuale, del network expertise, della produzione di dispositivi e dello sviluppo di applicazioni.

Un recente studio condotto per la Commissione Europea, con l'obiettivo di identificare e quantificare l'impatto del 5G e supportare la pianificazione strategica per l'introduzione della tecnologia in tutta Europa, ha calcolato che implementare la tecnologia mobile di nuova generazione 5G nell'Unione Europea porterà benefici economici di 113,1 miliardi di euro l'anno entro il 2025 e creerà più di 2 milioni di nuovi posti di lavoro. Lo studio ha calcolato anche che la realizzazione del 5G in tutti gli Stati dell'UE costerebbe 56 miliardi di euro entro il 2020, ma il ritorno sull'investimento sarà molto maggiore del costo, con vantaggi che raggiungeranno ogni livello dell'economia e della società e quantificati in quasi 142 miliardi di euro l'anno.

Lo studio afferma inoltre che i benefici e le capacità del 5G sono "estremamente ampi e variegati", ma l'impatto massimo (i 113,1 miliardi di euro annui entro il 2025) sarà prodotto - stimando le ricadute positi-

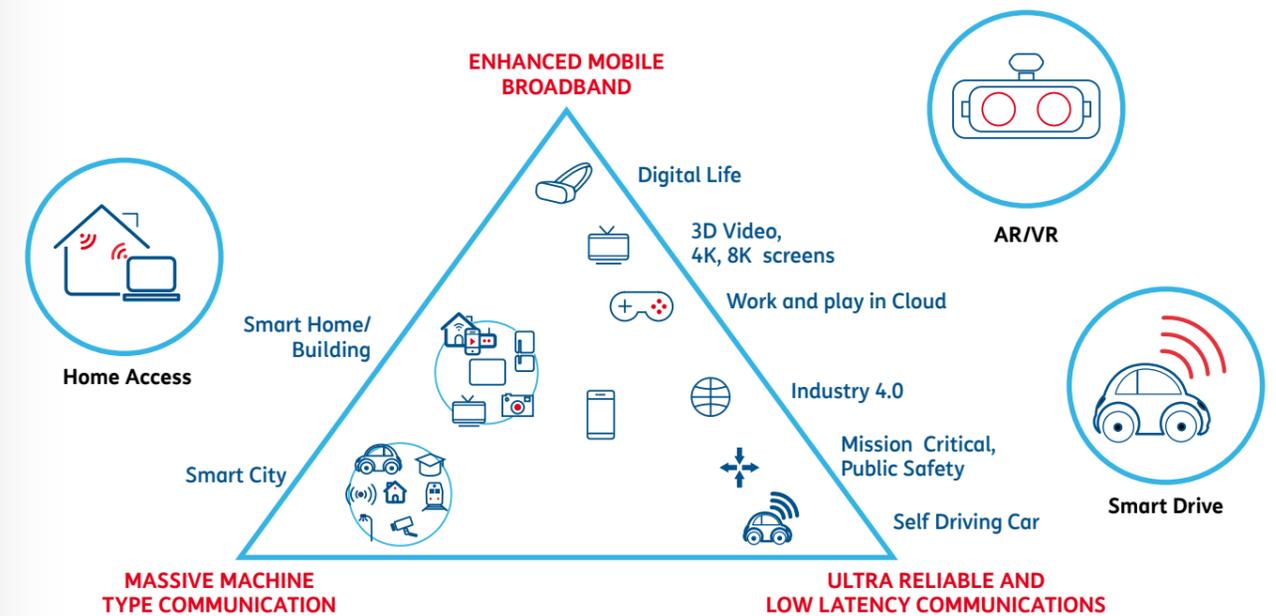
ve di prim'ordine in quattro settori industriali (automotive, sanità, trasporti e utility, per un totale di 62,5 miliardi) e i benefici di second'ordine in quattro ambienti (smart city, ambiti non urbani, smart home e workplace, per un totale di 50,6 miliardi). Inoltre, secondo lo studio, il 63% dei vantaggi totali andrà a favore delle aziende, mentre il 37% di benefici riguarderà i consumatori e la società intera.

I servizi 5G: tutto è possibile...

La prossima generazione 5G di sistemi e infrastrutture per comunicazioni mobili a banda larga si espanderà e supporterà scenari e applicazioni di diversa natura e utilità rispetto alle generazioni di rete mobile attualmente in uso, che sono principalmente utilizzate dagli utenti finali Human, per il supporto di voce, Internet e video.

In particolare, il 5G è la prima generazione tecnologica che punta così direttamente alla realizzazione di benefici socio-economici, specialmente in ottica mercato B2B e B2B2C, indirizzando specificatamente la creazione di soluzioni per le industrie verticali tra cui trasporti, sanità, industria 4.0, energia, intrattenimento e media.

Da un punto di vista 'puramente' tecnologico, i servizi 5G sono stati categorizzati, a partire dalle attività degli enti di standard e dei fora



La piramide dei servizi 5G

internazionali (3GPP, GSMA, NGMN, ITU-R), nelle seguenti tre aree di use cases (Figura 1):

- 1. Enhanced Mobile Broadband (eMBB):** servizi broadband con supporto di maggior velocità di banda ed una maggiore densità di connessioni.
- 2. Massive IoT (Massive communication machine type, mMTC):** comunicazione intensa di un numero molto elevato di dispositivi collegati in rete (in genere a trasmissione di volume relativamente basso di informazioni non particolarmente sensibili al ritardo) e gestione efficace (banda, basso consumo energetico) di quantità massive di oggetti e sensori connessi nell'ambito delle soluzioni innovative (es. Automotive, Industry 4.0).
- 3. Critical Communications (Ultra-reliable-low latency com-**

munications -URLLC) comunicazioni ultra-affidabili a bassa latenza con requisiti rigorosi, in particolare in termini di ritardo e affidabilità, per supporto di servizi di connettività di infrastrutture critiche, public safety e nuovi servizi con elevate necessità di sicurezza ed affidabilità (es: eHealth).

In termini di requisiti per il supporto delle classi di servizio precedentemente descritte - dove ai KPI di rete più tradizionali (bit rate, latenza ed affidabilità) se ne aggiungono di nuovi, quali ad esempio la densità delle connessioni e la riduzione dei consumi energetici - il sistema 5G è orientato a raggiungere:

- velocità di trasmissione di picco fino a multi gigabits per secondo (anche 10 volte rispetto a LTE) per servizi ultraHD e cloud computing;

- diminuzione della latenza a pochi millisecondi (un decimo rispetto a LTE oggi) per servizi di controllo real-time quali le self driving cars e droni;
- disponibilità di connessioni ad elevatissima affidabilità (99,999%) per servizi mission critical (Public Safety, eHealth);
- elevata densità di servizio (anche 10 volte rispetto a LTE), fino a centomila terminali connessi per cella a supporto della massiccia diffusione di sensori/attuatori;
- riduzione dei consumi sia lato rete che terminali di un fattore 10 e sensori a batteria con du-

rata 10 anni, necessari in alcuni scenari dell'Internet of Things;

- garanzia ovunque di trasmissioni sicure ed affidabili;

Da un punto di vista strategico, TIM è già partita in anticipo sul presidio e sperimentazione del 5G, non solo come percorso di innovazione tecnologica delle proprie reti, ma lavorando 'sul campo' per individuare e sviluppare le principali opportunità di business, in termini di valore per l'azienda e per i propri clienti.

In tal senso, già a metà del 2016, TIM ha lanciato il progetto "5G for Italy", in cui ha ingaggiato - all'interno dell'ecosistema dei principali player industriali italiani - diversi partner, tra cui Zucchetti CS, Comau, Seikey, Cisco, SAP, Scuola Superiore S. Anna, Autorità Portuale di Livorno, per avviare lo sviluppo congiunto di prototipi di servizi industriali verticali, per cui il 5G, insieme all'Internet of Things, costituirà l'abilitatore tecnologico e di business per lo sviluppo di modalità evolute di interazione uomo-macchina e nella digitalizzazione delle filiere industriali - dalla produzione all'interazione con il cliente finale.

Vantaggio competitivo e nuovi modelli di business

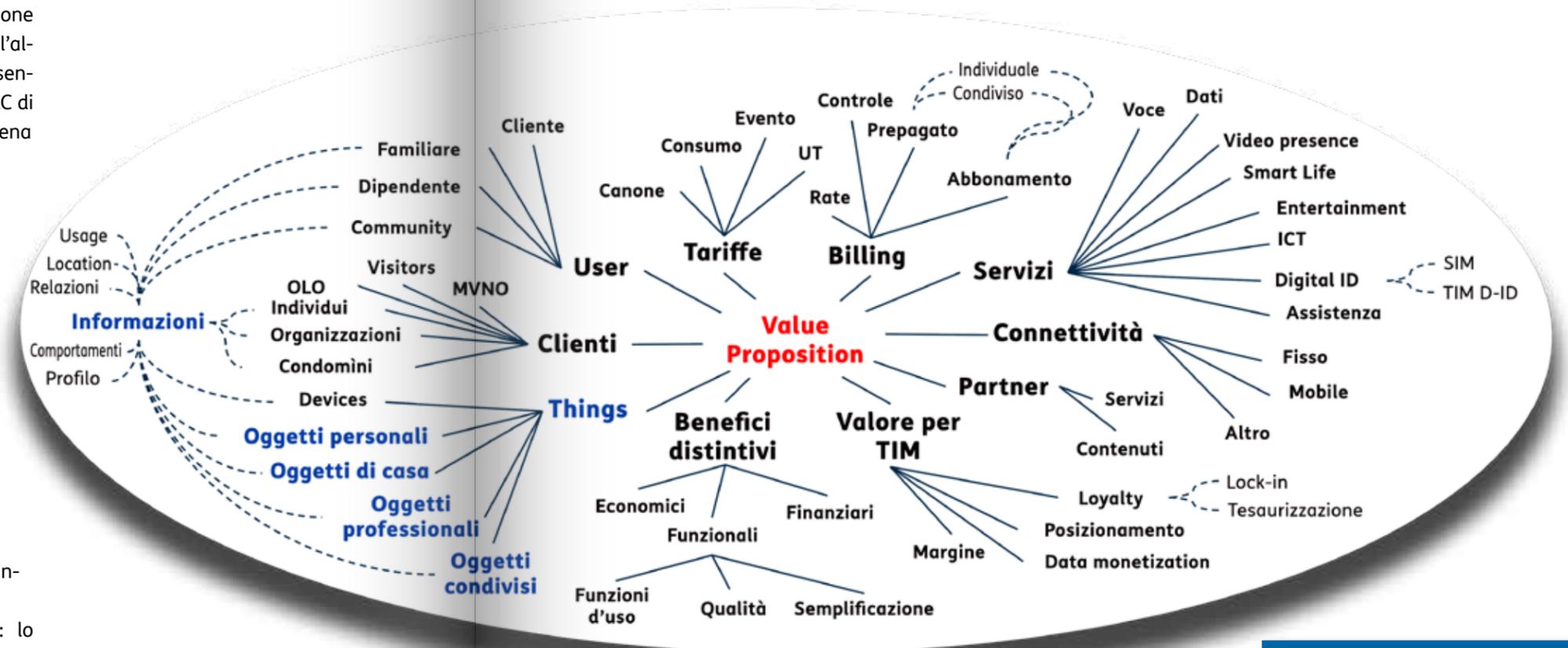
Da questo scenario emerge come sia prevedibile che il 5G abbia un duplice effetto sul business: da una parte l'incremento di disponibilità di banda e la riduzione della scar-

sità potrà aumentare la pressione competitiva sui servizi core, dall'altra i nuovi scenari e servizi consentiranno a TIM e agli operatori TLC di riguadagnare terreno nella catena del valore dell'Internet delle Cose e centralità nel rapporto con il cliente. Oggi infatti gli Operatori subiscono un fenomeno di compressione dei margini delle soluzioni IoT e di disintermediazione da parte dei player "Over The Top" (OTT). Grazie al 5G si intravedono alcune possibili linee di azione per contrastare questo fenomeno e rigenerare un vantaggio competitivo:

- **Differentiation by design:** lo sviluppo di nuove soluzioni fondate sullo standard 5G genererà l'opportunità di inserire nelle stesse elementi distintivi TIM che le differenzino rispetto alle offerte dei concorrenti. Key driver: labs e partners.
- **Time to market:** TIM è tra i primi sperimentatori del 5G a livello mondiale ed è nelle condizioni potenziali di lanciare soluzioni integrate sul mercato prima degli altri, assicurando un vantaggio competitivo fondato sul posizionamento commerciale che integri o si sostituisca a quello basato sulla differenziazione. Key driver: velocità realizzativa.
- **Integrazione orizzontale:** l'ulteriore diffusione di soluzio-

ni IoT renderà più concrete le opzioni di sviluppo nei mercati adiacenti, consentendo a TIM un allargamento - selettivo - nell'ambito della catena del valore in alcuni settori industriali (es. Smart Home, Connected Car, e-Health), ma anche un più efficace meccanismo di fidelizzazione dei clienti. Key driver: nuove competenze.

In assenza di questi elementi il rischio è che si sviluppi un ulteriore e più aggressivo ciclo di guerra dei prezzi sulla connettività e di disin-



Mappe concettuali della value proposition di TIM

termediazione dei player TLC o di TIM.

La costruzione di un vantaggio competitivo, al contrario, consentirà anche l'adozione di modelli di pricing innovativi.

In particolare potremo passare da modelli di business fondati sulla connettività (SIM, consumi) a modelli nei quali il prezzo è legato al valore che la soluzione genera per il cliente.

Ecco alcuni possibili esempi di modelli di pricing di soluzioni 5G (B2C e B2B):

- **Pricing omnicomprensivo:** espresso in termini di fees (attivazione/ricorrenti), il cui valore va commisurato ai benefici generati dalle soluzioni offerte.
- **Value driven pricing:** espresso in relazione ai driver specifici di valore del cliente sui quali la soluzione offerta ha un'utilità diretta (es. nr clienti, nr oggetti connessi, kw/ora consumati, nr dipendenti, etc).
- **Revenue o risk sharing:** più adatto a soluzioni B2B, nelle quali TIM condivide con il clien-

te rischi ed opportunità legate all'implementazione della soluzione (es. energy management, digital transformation).

Per meglio comprendere quanto detto, soffermiamoci sulla mappa concettuale sviluppata per categorizzare gli elementi chiave della value proposition di TIM nei prossimi anni; il tutto mette a sistema gli oggetti ("Things"), le informazioni che generano ("Big Data") e tutti i numerosi asset (clienti, billing, devices, identità digitale, etc.) che, una volta integrati nelle soluzioni IoT, potranno

no generare un posizionamento distintivo.

Conclusioni

In conclusione, il 5G rappresenterà un'evoluzione significativa della reti attuali di telecomunicazioni - 4G e reti in fibra - che riguarderà non solo le prestazioni tecniche e le relative performance offerte agli utilizzatori

ma che sarà 'guidata', nel suo sviluppo di business, dagli ecosistemi e dagli use cases dei 'clienti' delle industry verticali.

Gli operatori si troveranno quindi a dover gestire una trasformazione importante nella loro rete insieme allo sviluppo di nuove filiere ed ecosistemi di servizio che la nuova rete abiliterà, e dovranno sedersi al tavolo con i partner industriali per ridisegnare i loro processi e costruirne insieme le soluzioni verticali, offrendo

flessibilità, agilità ed, in particolare, rapidità di sviluppo.

Di fronte a questo scenario, in maniera ancora maggiore che in passato, gli operatori hanno la necessità di un contesto politico/normativo chiaro, una regolamentazione 'fair' e standard tecnologici 'comuni' per poter programmare un piano di investimenti 'congiunti' con gli altri player e garantire la sostenibilità del nascente business 5G ■

Note

[1] Ericsson stima al 2022 circa 1.5 miliardi di device IoT con connessione cellulare (Fonte Ericsson Mobility Report, Nov.2016).

[2] Dalle stime citate dalla Commissione, si prevede, infatti, che nel 2025 il 5G a livello mondiale garantirebbe un aumento del reddito per 225

miliardi di euro e che in quattro settori fondamentali (automobilistico, salute, energia e trasporti) potrebbero raggiungere i 114 miliardi di euro l'anno.

[3] Condotta da InterDigital Europe, Real Wireless, Tech4i2 e il programma Connect del Trinity College Dublin.



Massimo Arciulo massimo.arciulo@telecomitalia.it

Laureato in Economia e Commercio con indirizzo matematico, dall'aprile del 2016 è Chief Pricing Officer di TIM. Ha iniziato la sua carriera nel 1989 in Telecom Italia, allora SIP, nella funzione Planning & Control e poi nella Divisione Servizi Mobili. Quando è stata fondata TIM, nel 1995, ha assunto la responsabilità delle Valutazioni Economiche e successivamente quella del Business Planning & Investor Relation. Nel 2002, dopo un anno in IPSE come assistente dell'Amministratore Delegato, è passato in Wind assumendo l'incarico di Direttore degli Affari Regolatori e poi, dal 2003, ha gestito la funzione Planning & Business Intelligence. Nel 2009 in Alitalia gli è stata affidata la responsabilità del Revenue Management, fino al 2015, quando è passato in Vimpelcom come Financial Pricing Director.



Mario Di Mauro mario.dimauro@telecomitalia.it

Laureato in Economia e Commercio, è attualmente Chief Strategy Officer di TIM. Ha iniziato la sua carriera in Azienda nel 1998, dove ha ricoperto diversi incarichi di crescente responsabilità; dalla Gestione delle Società Partecipate in Brasile (Telecom Italia Mobile - Funzione Internazionale), alla responsabilità della Funzione Internazionale Area Manager America Latina - Gestione.

Nel 2002 assume la responsabilità della Pianificazione e Controllo in Telecom Italia America Latina (sede di Rio de Janeiro, Brasile), con il compito di garantire il coordinamento delle attività di pianificazione e gestione delle Società controllate di Telecom Italia e TIM.

Dal luglio 2005 al 2013 assume le seguenti responsabilità: Posizionamento Business (Italia), Competitive Development (coordinamento Operativo della DMS) in Telecom Italia, Planning e Control International, Business Evaluation nell'ambito di Mergers & Acquisitions di Administration, Finance & Control. Nel marzo del 2013 diviene Responsabile Strategic Projects, Planning & Monitoring, dove supporta la realizzazione dei progetti di business strategici per Domestic nelle relative fasi di valutazione, pianificazione e monitoraggio. Nel 2014 assume il ruolo di Chief Strategy & Innovation Officer di TIM.

Nel tempo ha ricoperto vari incarichi nei CDA delle partecipate (Entel Chile, Entel Cuba, TIM Participações, Olivetti) e nel 2014 entra a far parte dello Strategy Group in ambito GSMA. Attualmente ricopre anche la carica di CEO Tim Ventures.



Paolo Murri paolo.murri@telecomitalia.it

Laureato in Economia e Commercio, è attualmente responsabile del Progetto Pricing Mercati Adiacenti. Ha iniziato la sua attività lavorativa nel 1993 presso la Acorn Computers di Cambridge, come business analyst. Nelle telecomunicazioni dal 1995, come analista e poi responsabile del Cost Accounting di TIM. Dal 1998 responsabile del Planning & Control corporate e successivamente delle divisioni commerciali Consumer e Business. Nel 2003-2004 nello staff del Chairman del Gruppo TI e dal 2005 al 2008 di nuovo in TIM come responsabile dell'alleanza FreeMove e del Roaming. Dal 2009 al 2016 è stato responsabile del supporto alle partecipate estere del Gruppo e dello sviluppo del Global Partnerships Program, l'attività di consulting ad operatori TLC nei mercati emergenti. E' inventore del servizio "Lo Sai di TIM".



Attilio Somma attilio.somma@telecomitalia.it

Laureato in Ingegneria, ha conseguito nel 1994 l'MBA allo STOA-MIT e nel 2013 un Executive Master in Strategy alla Luiss; è attualmente responsabile della funzione di Business Positioning. Ha iniziato la sua carriera in TIM nel 1995 ed ha assunto varie responsabilità a partire dal 1999 come responsabile prima del Business Development nei VAS, poi del portafoglio VAS Services e successivamente quelle dello Scouting&Partnership nella Consumer; dal 2009 ha avuto la responsabilità dei Prodotti e servizi innovativi, e poi dei Terminali e sviluppo ecosistemi; nel 2010 è stato direttore Marketing in Etecsa a Cuba ed al rientro gli è stata affidata la responsabilità prima della Market Innovation e poi della Business Innovation.



INDUSTRY 4.0 E 5G

Francesco Antonelli, Gianni Canal, Mario Polosa, Mauro Rossotto

Il termine Industry 4.0 (I4.0) indica la quarta rivoluzione industriale. È una rivoluzione in corso e sta cambiando lo scenario produttivo industriale con impatti sulle aziende, sui loro processi produttivi e sulle persone, con l'obiettivo della riduzione dei costi di produzione e del time-to-market tramite l'utilizzo di macchinari intelligenti, connessi e facilmente gestibili.

Ovviamente, per avviare questa trasformazione è necessario non solo l'impegno di aziende visionarie che investono i propri capitali, ma anche un ruolo di regia delle istituzioni. Entriamo nel dettaglio.

Introduzione

A settembre 2016 il Governo ha presentato l'atteso piano per l'Industria 4.0 (noto come Piano Calenda). Il provvedimento propone un mix di incentivi fiscali, sostegno al venture capital, diffusione della banda ultra-larga, formazione dalle scuole all'università con lo scopo di favorire e incentivare le imprese per aderire pienamente alla quarta rivoluzione industriale.

Di particolare rilevanza è la creazione di un "network nazionale Industria 4.0": una rete di punti distribuiti sul territorio per accompagnare e supportare le imprese nella tra-

sformazione digitale 4.0. A partire dai Digital Innovation Hub, creati dalle associazioni di impresa per fornire le prime indicazioni, per arrivare ai Competence Center Industry 4.0, Open Lab dell'innovazione da realizzare attorno a pochi centri universitari con la collaborazione di grandi aziende private per poter presentare concretamente le nuove tecnologie e aiutare nel percorso di adozione.

TIM e Olivetti potranno presentare in questi contesti e nei propri laboratori il contributo essenziale che offre la rete in questo scenario: già oggi con NB-IoT, ma soprattutto da domani con il 5G.



Principali Use case I4.0

L' I4.0 si può descrivere come un processo che porterà ad una produzione industriale del tutto automatizzata e interconnessa. McKinsey individua 4 principali direttrici di sviluppo. La prima riguarda i dati, la **potenza di calcolo e la connettività**, e si declina in Internet of Things, machine-to-machine e big data/open data, così come cloud computing per la raccolta, centralizzazione e conservazione delle informazioni (si parte dal remote monitoring per arrivare alla connessione diretta tra i macchinari). La seconda è quella degli **analytics**: una volta raccolti i dati, bisogna ricavarne valore. Si potrebbero ottenere vantaggi applicando il "machine learning", ossia macchine che perfezionano la loro

resa "imparando" dalle informazioni raccolte e analizzate anche in tempo reale (esempio classico è il predictive maintenance, per capire quando è necessario un intervento di manutenzione prima della rottura del macchinario o di un degrado nella produzione). La terza direttrice di sviluppo è l'**interazione tra uomo e macchina**, che coinvolge le interfacce "touch", sempre più diffuse, e la realtà aumentata: un esempio è la possibilità di facilitare e migliorare il lavoro utilizzando strumenti come i Google Glass o i visori Virtual Reality.

Infine c'è tutto il settore che si occupa del passaggio dal **mondo digitale** a quello "reale/fisico" e che comprende la manifattura additiva, la stampa 3D, la robotica, le comunicazioni, le interazioni machine-to-machine e le nuove tecnologie per

immagazzinare e utilizzare l'energia in modo mirato.

I4.0 e 5G

Già oggi TIM e Olivetti sono impegnate nell'offrire soluzioni di connettività altamente innovative per il mondo Industry4.0. NB-IoT è la soluzione per la connettività di sensori e meter/contatori che hanno esigenza di una consistente durata delle batteria, di ottima copertura (anche nei sotterranei) e limitati requisiti di banda. La logistica sta già adottando queste soluzioni per migliorare la supply chain, e il fleet management. Le smart city si stanno muovendo verso l'utilizzo di NB-IoT per alcuni use case di interesse per i propri cittadini, come

la gestione dei rifiuti, dell'illuminazione pubblica, dei parcheggi pubblici e il monitoraggio di parametri essenziali come l'inquinamento e il traffico, grazie alla distribuzione sul territorio di numerosi sensori che, misurando i parametri di interesse, li possono comunicare alle piattaforme di servizi tramite la rete TIM e, specificatamente, usando NB-IoT.

Ma come già accennato, il salto verso una nuova società "connessa" verrà assicurato dal 5G, sia estendendo le capacità del già presente NB-IoT per la gestione dei sensori sul territorio, sia aggiungendo funzionalità essenziali legate alla reliability e alla low latency della rete 5G e all'ulteriore incremento della banda sia in uplink, che in downlink. Queste caratteristiche permetteranno di abilitare use case nel contesto I4.0 che altrimenti sarebbero difficilmente realizzabili (come ad esempio i casi di Connected Factory e Industrial Logistic) o comunque permetteranno di estendere ulteriormente il valore di use case già esistenti, come ad esempio quello della Smart Maintenance, che grazie all'incremento di banda e riduzione di latenza potrà aumentare la qualità del video in realtà aumentata per abilitare scenari di remote maintenance evoluti, oppure quelli supportati da NB-IoT (come il tema della sostenibilità ambientale per Aziende e PA), nei quali il 5G consentirà l'aumento vertiginoso del numero di sensori gestibili su singola cella.

Posizionamento di TIM e Olivetti su I4.0

Per le aziende che forniscono già sistemi di connettività e piattaforme per l'Internet Of Things, l'ingresso nel mercato dell'Industry 4.0 rappresenta un'evoluzione naturale dell'offerta. TIM ha individuato in Olivetti il partner tecnologico per lanciarsi in questa nuova sfida. Olivetti, ha sviluppato un approccio strutturato e flessibile al mondo dell'internet delle cose. Dall'esperienza acquisita sul campo, è emerso che l'ostacolo principale per l'ingresso nei mercati verticali è rappresentato dai sistemi legacy e dalle competenze necessarie per padroneggiare i singoli settori industriali. Se questo è già vero per l'IoT in generale, lo è ancora di più per l'Industry 4.0 dove la specializzazione e la settorializzazione dei silos produttivi arriva a livelli molto avanzati. Sulla base di questa esperienza abbiamo definito il posizionamento del gruppo TIM per Industry 4.0.

L'ingresso dell'IoT nella fabbrica digitale può avvenire in vari modi e con livelli di complessità crescente. Il **primo passo** è quello di rendere "smart" i prodotti della manifattura. Dotare, all'origine, di un sistema di sensori e di un modulo di comunicazione il prodotto della linea di produzione, apre all'impresa un nuovo modo di vendere, potendo passare dal prodotto al servizio; la connettività inoltre rende possibile la conoscenza del ciclo di vita del prodotto dopo la consegna al cliente, e po-

terne analizzare il funzionamento, consente di attivare gli interventi manutentivi, prevedere i guasti e migliorare la progettazione del prodotto stesso.

Il **secondo passo** è quello di intervenire sui macchinari della linea di produzione per osservarne il funzionamento e rilevare pattern di parametri che possono portare al fermo della linea di produzione così da intervenire preventivamente, ma anche di monitoring dei parametri e kpi tipici della produzione efficiente. Questa modalità di intervento è pienamente condivisa dal D.Lgs. Industria 4.0.

Il **terzo passo**, più complesso, è quello di integrare a livello di MES (il sistema operativo di produzione) componenti, sensori e software che possano portare in cloud il controllo dell'intero processo produttivo, arrivando a livelli di efficienza non ancora esplorati. E' qui che le tecnologie del 5G possono dare il massimo contributo, offrendo un sistema di comunicazione a banda larga per trasmettere imponenti quantità di dati, ad altissima velocità e con tempi di latenza bassissimi. Questo consentirà di utilizzare anche in modo massivo i robot e di sincronizzare i processi senza rischi, potendo contare su tempi di reazione immediati in caso di imprevisti.

Nella pratica, abbiamo potuto osservare che l'IoT, che a grandi linee si può declinare in mercati verticali ben definiti e chiari a tutti, quali l'automotive, il metering, le smart cities, la smart home e altri, abbia in

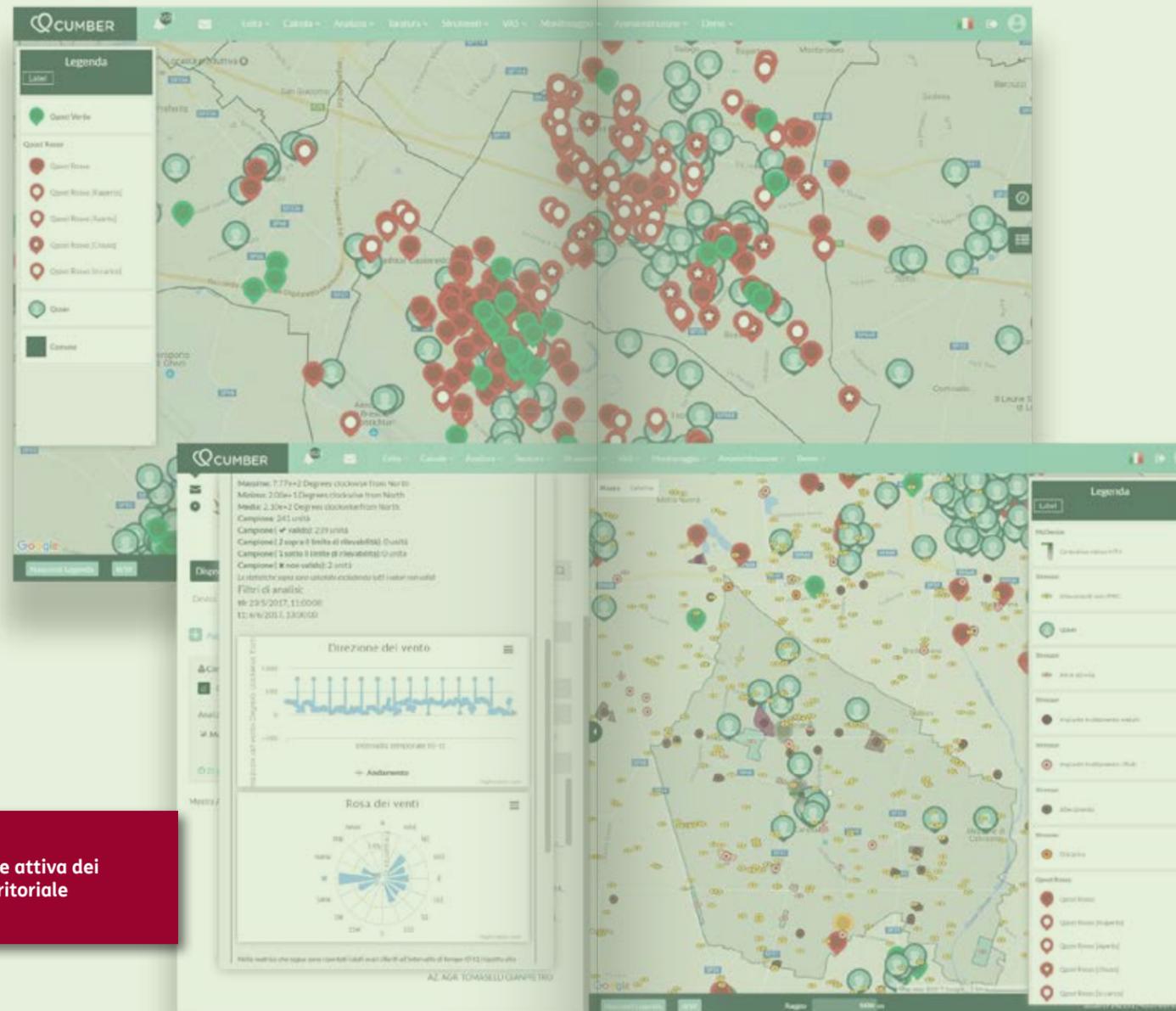
Sostenibilità ambientale per **Imprese e PA**

Il tema della sostenibilità ambientale trova ancora una volta risposta nelle tecnologie e nelle funzionalità di rete: il massive IoT garantisce un dispiegamento sul territorio di sensori ambientali in grado di rilevare gli agenti inquinanti. La pervasività di una rete 5G è inoltre un'importante garanzia che i dati raccolti dai singoli sensori confluiscono immediatamente e costantemente su un unico sistema di elaborazione dati in grado di restituire mappe tematiche di zone ad alto rischio ambientale. È la mission, ad esempio, di QCumber, che propone una visione innovativa di sostenibilità come processo di sperimentazione e condivisione di soluzioni tra gli stakeholder delle comunità locali.

QCumber è una realtà nata nell'indotto industriale di Brescia e rappresenta un sistema di gestione della sostenibilità organizzato su tre livelli:

- una piattaforma tecnologica contenente un Tool Kit di DSS selezionati dalla comunità scientifica internazionale di IAIA;
- una piattaforma multi-stakeholder con a bordo istituzioni, cittadini e imprese con l'obiettivo di migliorare la loro sostenibilità in modo collaborativo;
- un ecosistema di partner che fornisce soluzioni in grado di migliorare effettivamente, e in modo verificabile

Sistema per la partecipazione attiva dei cittadini alla governance territoriale



(grazie agli strumenti di valutazione istituzionali condivisi), le performances di sostenibilità delle comunità locali.

QCumber, in particolare, apre la strada ad un nuovo ecosistema di soluzioni per la Sostenibilità 4.0 per istituzioni, imprese, professionisti e smart communities grazie all'integrazione di reti IoT e IoP di acquisizione

dei dati: centraline/sensori sui tetti degli edifici e dentro le aziende captano i dati ambientali e gestionali e gli inquinanti e, grazie alla rete, trasmettono i dati ai modelli di QCumber che li elabora traducendoli in report consuntivi sui livelli di sostenibilità del territorio, supportandone il processo di miglioramento (multi-stakeholder recommender).

Il fine ultimo è fornire alle aziende, alle istituzioni e alle comunità uno strumento di ingaggio sociale che consente di migliorare le performances di sostenibilità dell'intero ecosistema.

Le aziende lo impiegano per la stesura del Bilancio di Sostenibilità digitale, documento imposto dalla legge a partire dal 2017; le istituzioni lo usano come strumento di prevenzione e valutazione, assieme ad altri strumenti, e sfruttano la logica della piattaforma per condividere le decisioni, potendo anche dare accountability della propria attività di fronte agli stakeholder.

Uno strumento utile quindi per portare sempre più comunità locali e imprese a diventare protagoniste nella scelta del loro futuro, e di farlo assieme ai loro stakeholder.

La diffusione di queste tecnologie, associata a una riduzione del costo della sensoristica, potrà portare ad una diffusione di sensori gestibili solo con il 5G. Ad oggi le aziende sono spinte da obblighi etici e di sostenibilità, ma domani, in conseguenza della riduzione dei costi, anche il segmento consumer potrebbe voler accedere a informazioni, ad esempio, sulla qualità dell'aria nella propria abitazione o ufficio.

realtà uno sviluppo molto più articolato all'interno dello stesso verticale, dove sono necessarie competenze molto specifiche.

Il nuovo approccio si sviluppa, quindi, secondo tre direttrici principali:

- La costituzione di **forti partnership di scopo** e/o acquisizione di aziende settoriali che negli anni hanno sviluppato competenze sui singoli verticali. Importanti anche le partnership con aziende e start-up che hanno sviluppato o stanno sviluppando hardware specifico (sensori, strumenti di rilevazione, etc...).
- **La leva tecnologica della rete**, dall'LTE, all'NB-IoT, al 5G, grazie alla riconosciuta competenza di TIM che negli anni ha saputo offrire ai propri clienti Reti a copertura sempre più capillare, elevati standard di qualità ed un approccio consulenziale in grado di proporre al cliente sempre la migliore tecnologia per le proprie necessità.
- L'opportunità rappresentata dal **piano Calenda**, D.Lgs. Industria 4.0, che mette a disposizione delle industrie incentivi economici e nuove modalità di ammortamento, come l'iperammortamento al 250%, per ammortizzare le spese sostenute per l'implementazione di nuove tecnologie e nuovi framework.

In questo scenario, posizionarsi come first mover è essenziale per indirizzare gli standard di mercato e la trasformazione digitale delle in-

dustrie. Se da una parte l'evoluzione della core network di TIM insieme alle nuove piattaforme IOT di Olivetti rappresentano la combinazione ideale per entrare su questo nuovo mercato, dall'altra è fondamentale il ricorso a partnership strategiche con produttori di hardware e software di settore per rispondere alle esigenze dell'industria con soluzioni ad elevato contenuto tecnologico e a basso impatto sui sistemi già in essere. Approccio che Olivetti sta portando avanti grazie a contatti con aziende e startup specialistiche con soluzioni che integrano applicativi, piattaforme IOT e la rete TIM.

Connected Factory: URLLC come elemento essenziale

Gli stabilimenti manifatturieri, di cui l'Italia è ricca grazie alla sua creatività ed al tessuto delle PMI, sono un ambiente in cui agiscono svariati macchinari (robot, nastri trasportatori, apparati specifici, macchinari di controllo della produzione e della qualità, ...). Ciascuno strumento genera migliaia di dati e possono essere distribuiti ulteriori sensori aggiuntivi che aumentano il livello informativo legato eventualmente anche all'ambiente. Tutte queste informazioni devono essere velocemente raccolte in cloud e analizzate per migliorare il processo produttivo, sia attraverso simulazioni per stimare gli impatti di cambi di pro-

duzione, sia per manutenzione predittiva (la macchina fornisce i primi segnali della necessità di manutenzione), usando algoritmi di machine learning.

Ad oggi tutto questo viene fatto cablando l'intero sito produttivo e si parla quindi di Connected Factory. Il mercato oggi richiede però flessibilità, possibilità di cambiare velocemente le linee di montaggio e le varie isole di produzione basate su robot. Questo è possibile con il 5G che assicura un canale alternativo o aggiuntivo al cavo, sia per la sensoristica, sia per la remotizzazione di alcune parti del controllo dei robot e degli impianti, al fine di abilitare un controllo di processo centralizzato. La Bassa Latenza del 5G, ma soprattutto la Ultra reliability, lo candidano come valida soluzione wireless. Architetturalmente sarà ovviamente necessaria una copertura del sito con microcelle ed un'eventuale valutazione di soluzioni di Mobile Edge computing per garantire tempi di risposta accettabili.

Smart Logistic: evoluzione grazie al 5G

La logistica è sicuramente uno dei settori che può godere di un maggior valore grazie all'evoluzione della connettività. Occorre quindi analizzare due rami distinti: la Industrial Logistic, che si occupa degli spostamenti di materiale e prodotti



2
Robot industriali in produzione

all'interno di un impianto produttivo, magazzino compreso, e logistica classica, che include la movimentazione di prodotti/merci su distanze considerevoli, spesso con un loro passaggio tra diversi attori della catena. In entrambi i casi il 5G porterà notevoli vantaggi.

Industrial logistic: in un sito produttivo la movimentazione delle merci è uno degli elementi critici, in

quanto il magazzino spesso non si trova vicino ai reparti produttivi e il passaggio dei semilavorati tra le varie isole di produzione richiede macchinari complessi guidati da uomini. Per facilitare queste attività e ridurre il rischio di errori/incidenti legati alla componente umana, si stanno introducendo gli AGV (Autonomous Guided Vehicle) che si occupano dello spostamento di merci/semi-

lavorati sia in ambiente indoor, che outdoor. La rete 5G porta un notevole miglioramento nelle capacità di questi veicoli/robot: collegati in rete, con latenze minime (fino a pochi ms in condizioni ideali), possono inviare informazioni e ricevere nuove istruzioni di lavoro, spostando buona

Microsoft IoT Platform

Quando connetti il tuo business con l'IoT, le opportunità sono infinite



Microsoft, con l'aiuto dei suoi partner, offre una piattaforma completa, dal sensore alla cloud, in grado di valorizzare i tuoi prodotti ed i tuoi asset, integrando device esistenti con soluzioni che possono essere personalizzate in base alle esigenze specifiche, favorendo l'individuazione di dati e informazioni che trasformano il tuo business e portano alla luce nuove opportunità. Ad esempio per i progetti **Manufacturing 4.0**, Microsoft offre **Azure IoT Suite**, una piattaforma aperta che grazie ad una serie di soluzioni preconfigurate è in grado, ad esempio di

- migliorare la produttività e la redditività degli impianti monitorando in cloud attrezzature e device industriali in diversi stabilimenti connessi confrontandone le performance;
- acquisire consapevolezza dei potenziali problemi prima che si verifichino, grazie a una soluzione di **manutenzione predittiva**;
- ottenere maggiore visibilità su device, risorse e sensori ovunque vengano localizzati, raccogliendo e analizzando i dati del device in **tempo reale**.

Tali soluzioni preconfigurate sono basate sulla piattaforma **Azure PaaS (Platform-as-a-Service)** e si possono installare automaticamente sul proprio tenant Azure, dal sito <https://www.azureiotsuite.com/>. Il codice sorgente e la documentazione sono disponibili su GitHub (<https://github.com/Azure/>), consentendo a System Integrator e clienti di poter modificare le soluzioni preconfigurate in base alle loro esigenze.

Sempre all'interno della Suite, sarà a breve disponibile **Microsoft IoT Central**, che consentirà di sviluppare, in modo ancora più semplice, soluzioni attraverso la interconnessione di oggetti digitali senza necessità di scrivere codice. Questa è una vera e propria soluzione Azure SaaS (Software-as-a-Service), end-to-end nel cloud, che aiuterà a sviluppare, usare e gestire prodotti intelligenti connessi.

A fronte di una piattaforma ricca e versatile, l'altro tema essenziale per il successo delle soluzioni Industry/Manufacturing 4.0 è la connettività. La ricchezza informativa generata dalle macchine di produzione o dai

Continua →

Azure IoT Suite



← Segue

sensori è in continua crescita, per cui la banda disponibile, in alcuni scenari, diventa un driver essenziale: soluzioni basate su connettività fissa sono l'opzione attuale, ma fin da subito è necessaria connettività wireless che assicuri banda analogica (backup, ma anche affiancamento, ed in futuro possibile sostituzione): LTE oggi, ma soprattutto il 5G risponde a questa esigenza, in quanto affianca una reliability maggiore, ed una latenza ridotta, che possono quindi supportare use cases di tipo Critical IoT.

Altri use cases non richiedono banda elevata, ma si basano su sensori/device che devono durare anni con la sola batteria (metering, sensori per la smart city,...). Ad oggi le soluzioni più diffuse prevedono un gateway alimentato che raccoglie i dati su una rete locale (LAN/PAN), ma non sempre assicurano costi/business model accettabili. Le reti LPWAN si stanno proponendo come alternative, e NB-IoT oggi, e il 5G domani sono sicuramente una tecnologia da valutare per gli use cases di

tipo Massive IoT sia come capability di rete direttamente sui sensori distribuiti sul territorio, sia come feature del gateway che raccoglie e spedisce in piattaforma i dati

Esistono però dei casi in cui vi è la necessità di processare i dati direttamente in prossimità dei device che li generano per poter consentire risposte in tempi ridotti o perché la quantità di dati è talmente alta che è impensabile pensare di trasferirli sul cloud per un successivo processamento. Per queste scenari è stata da poco annunciata Azure IoT Edge, una tecnologia che consente di deployare direttamente sui dispositivi la logica di controllo e di analisi, anche tramite moduli di machine learning.

A completare la piattaforma, c'è un ricco set di device IoT certificati per la Azure IoT Suite in grado di scambiare dati con essa in modo affidabile e sicuro.

Microsoft Azure IoT Device Catalog risponde proprio a questa esigenza, consentendo ai partner di certificare i loro device e consentendo a Clienti, System Integrator e Software House di sviluppare la loro soluzione ridu-

Microsoft Azure IoT Suite
Mattia De Rosa
MICROSOFT

Tipi di soluzione



Monitoraggio remoto
Permette di connettere e monitorare i dispositivi per analizzare i dati non utilizzati e migliorare la redditività dell'attività grazie all'automazione dei processi.



Fabbrica connessa
Crescita accelerata verso l'Industria 4.0: connessione, monitoraggio e controllo dei dispositivi industriali per ottenere informazioni approfondite tramite OPC UA e migliorare la produttività operativa e la redditività.



Manutenzione predittiva
Per anticipare le esigenze in termini di manutenzione ed evitare tempo di inattività non pianificato, è possibile connettere e monitorare i dispositivi per la manutenzione predittiva.

Azure Certified for IoT device catalog - Preview
Partner Dashboard

Find your IoT device

Certified IoT devices and starter kits tailored to your needs

Tell us what you are looking for

Become a Partner
Learn More

171 result(s) found with filter(s) "Connectivity: 3G, LTE"

Microsoft Azure IoT Starter Kit

Industry

Device Type

Tested Compatible Sensors

Tested Built-in Sensors

Operating System

Connectivity

Bluetooth

LAN

WIFI

LTE

3G

Other(s)

Secure Hardware

I/O Hardware Interfaces

Chip Manufacturers

Programming Languages

Azure IoT Starter Kit

IoT Wi-Fi node based on STM32 NUCLEOL476RG



ST

Azure IoT Starter Kit

Amplified-FATBOX-G3



AMPLIFIED ENGINEERING

eBOX800-841-FL



AXIOMTEK

Kitra 520



RUSHUP

MultiConnect Conduit



MULTITECH

Toughpad FZ-Q2



Panasonic

Toughpad FZ-M1



Panasonic

Toughpad FZ-G1



Panasonic

cendo ulteriormente la complessità nell'identificare una soluzione end-to-end, dal sensore alla cloud. Tale repository contiene oggi più di 500 gateway, device e starter kit certificati e più di un terzo supportano connessioni LTE o 3G, con l'obiettivo di aggiungere il 5G non appena disponibile.

Oggi le possibilità per ridefinire il proprio business con l'Internet of Things sono praticamente infinite ed alla portata di tutti, aumentando l'efficienza dei processi e offrendo esperienze migliori ai clienti, generando nuovi flussi di reddito.

Create the Internet of Your Things - Microsoft's Vision for IoT

<https://www.youtube.com/embed/TfbMBFZbSYc>

Mattia De Rosa
mderosa@microsoft.com

Roberto Filipelli
roberfil@microsoft.com

parte della capacità di elaborazione nella cloud robotics. Ovviamente saranno sempre dotati di strumenti a bordo a scopo di sicurezza e posizionamento tramite GPS+rete mobile+ tecniche di ottimizzazione (che porta a precisioni dell'ordine dei cm), ma, dotandoli di sensori, radar e videocamere collegate in rete e sfruttando la capacità di elaborazione in cloud, saranno in grado di migliorare le proprie performance e la sicurezza nel trasporto oltre che di fornire dati/immagini/video utili

per mantenere sotto controllo lo stabilimento produttivo. Standard Logistic: la riduzione della supply chain può portare a notevoli vantaggi per la produzione. Diventa quindi essenziale monitorare e condividere la produzione a partire dalle materie prime, fino al prodotto finito nei vari passaggi. Conoscere l'esatta posizione e le tempistiche di arrivo delle materie prime permette di ridurre al minimo il magazzino; conoscere la modalità di trasporto (temperatura, umidità, eventuali urti...) di uno specifico prodotto,

come cibo o medicinali, assicura la qualità del prodotto stesso nel momento in cui giunge in mano all'acquirente. Tutto ciò richiede che i singoli mezzi di trasporto, i container, i pallet, le singole scatole o, in alcuni casi limite, i singoli prodotti di alto valore, siano sempre associati ad un sensore (spesso di dimensioni ridotte, che però richiede una durata dell'alimentazione da parte della batteria di anni) che li accompagna nei loro spostamenti per raccogliere e fornire informazioni. NB-IoT è la prima connettività che TIM e Oli-



3
Alcuni esempi di AGV



vetti stanno lanciando che si adatta a questi requisiti, ma con il 5G sarà possibile un monitoraggio capillare e in mobilità di questi sensori e dei relativi prodotti, anche in previsione di una crescita della numerosità di tale sensoristica.

Smart maintenance tramite realtà aumentata: valorizzazione della enhanced Broadband

Ultra broadband e bassa latenza garantite dal 5G sono i primi requisiti di una soluzione di Smart Maintenance, scenario tipico dell'Industry 4.0. Un operatore da remoto (esperto) guida il tecnico in campo (dota-

to di tablet o di visori adeguati, stile Google Glasses) nella gestione di un guasto agli impianti: il tecnico locale invia video ad alta qualità, rimane collegato in audio con l'esperto e, contestualmente, l'esperto può utilizzare la realtà aumentata per dare indicazioni visive e informazioni utili (eventualmente multimediali) per la risoluzione dei problemi. Questi scenari assicurano alle aziende una notevole riduzione dei costi, grazie all'utilizzo di personale locale, con competenze generiche, e personale altamente specializzato in un unico headquarter, che avrà accesso anche a tutte le informazioni ricevute dai sensori/macchine in locale. In questo use case sono cruciali il grado di qualità della comunicazione audio/video e una bassa latenza garantita (sia per l'audio che

per il flusso informativo) a supporto dell'interazione operatore da remoto/operatore in campo. Il 5G rende possibile tutto ciò, calando in scenari di concreta utilità temi quali la realtà aumentata e i visori 3D altrimenti confinati all'ambito dell'entertainment.

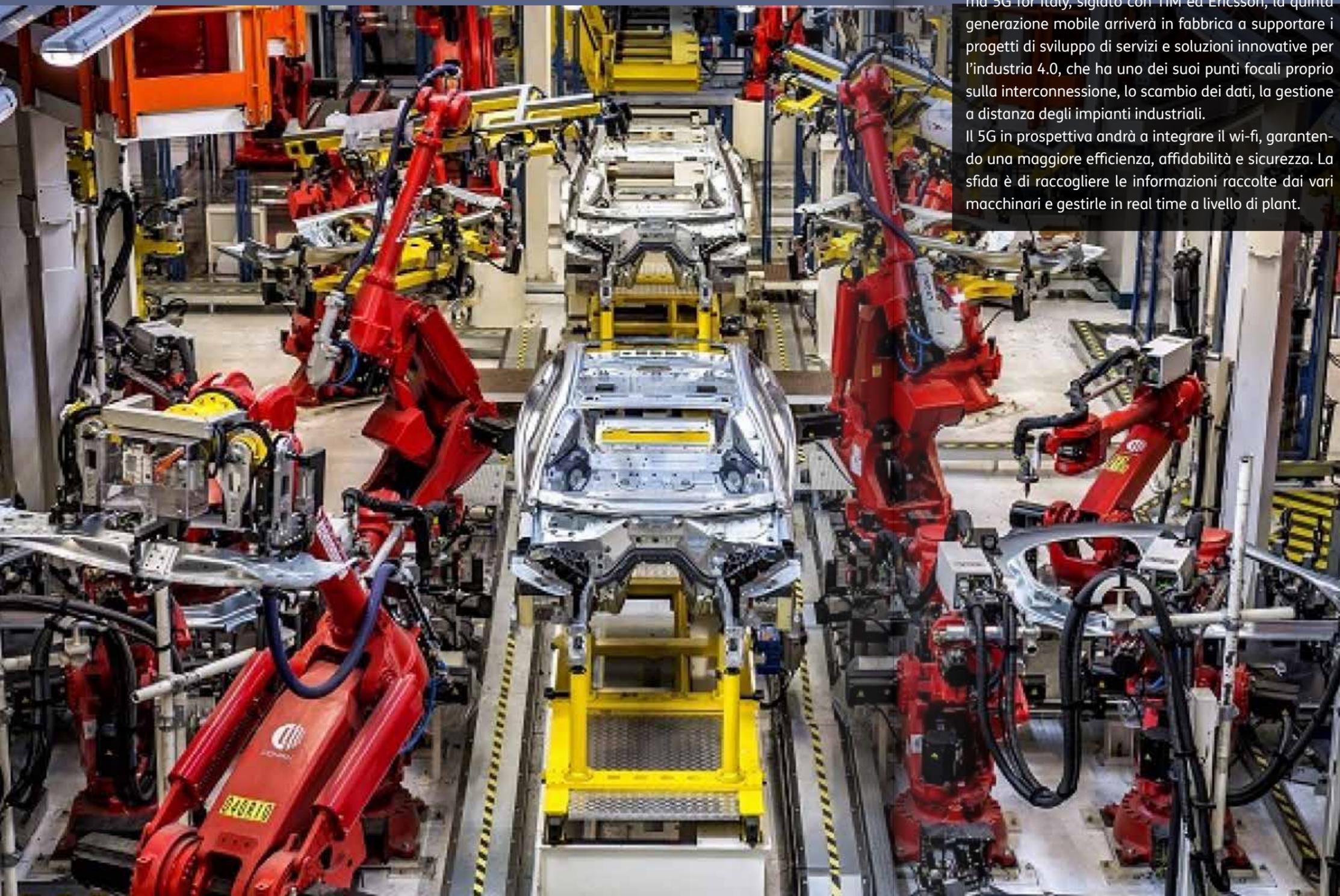
I4.5: il prossimo passo della I4.0 grazie al 5G

Il tema I4.0 è ormai uno scenario a cui le aziende stanno iniziando ad affacciarsi, pur con alcune limitazioni che derivano dai sistemi legacy di produzione e dalle tecnologie attuali. Il 5G può portare notevoli vantaggi alla modernizzazione e al



4
Smart maintenance con smart glasses

TIM, Ericsson e Comau insieme per il 5G nella fabbrica 4.0



Il 5G? Lo troveremo fra breve in Comau, l'azienda torinese (100% FCA, Fiat Chrysler Automobiles) leader nell'automazione industriale, che fa prodotti (come i robot industriali) e sistemi di automazione, progettando e realizzando su commessa linee di produzione da installare negli stabilimenti dei propri clienti (tutti i principali costruttori auto, da Fiat a Ford, GM, Mercedes e Tesla e in diversi altri settori manifatturieri). Grazie all'accordo strategico, nell'ambito del programma 5G for Italy, siglato con TIM ed Ericsson, la quinta generazione mobile arriverà in fabbrica a supportare i progetti di sviluppo di servizi e soluzioni innovative per l'industria 4.0, che ha uno dei suoi punti focali proprio sulla interconnessione, lo scambio dei dati, la gestione a distanza degli impianti industriali. Il 5G in prospettiva andrà a integrare il wi-fi, garantendo una maggiore efficienza, affidabilità e sicurezza. La sfida è di raccogliere le informazioni raccolte dai vari macchinari e gestirle in real time a livello di plant.

Il 5G sarà un'evoluzione importante per la gestione dell'automazione, per la velocità e la quantità di dati che sarà in grado di gestire, abilitando il controllo da remoto (grazie anche alle tecnologie cloud) e il monitoraggio dei processi industriali della fabbrica 4.0. Inoltre, unendo al 5G soluzioni avanzate di data analytics sarà possibile prevedere difetti e guasti prima che si verifichino.

Il processo di digitalizzazione svolge da anni un ruolo centrale in COMAU. La smart factory è il 'social network', non virtuale ma fisico, nel quale le persone, le macchine e i prodotti comunicano e interagiscono in autonomia. Questa rete 'connessa' di persone, cose e servizi consente di trasformare i dati in informazioni e quindi in interazioni "smart" tra tutti gli elementi della catena del valore.

L'ingresso del 5G, con coperture radio dedicate, network slices atte a garantire l'adeguato throughput e bassissima latenza (minore di 1 ms) e protocolli di comunicazione E2E sicuri, consentirà in pratica di rendere 'wireless' le linee di produzione (oggi cablate con reti ethernet), gestire e controllare da remoto l'intelligenza dei bracci robot programmabili, migliorare l'interazione uomo-macchina (ad esempio nel 'controllo' degli AGV, i carrelli robotizzati che 'capiscono' l'ambiente circostante e garantiscono la movimentazione locale dei componenti da assemblare).

Il risultato si tradurrà essenzialmente in una maggiore efficienza e nella migliore qualità del lavoro (anche in termini di sicurezza): le persone in fabbrica collegate alla rete con 'smart device' mobili e in qualche caso indossabili, che consentano agli operatori di ricevere, in tempo reale, informazioni sul prodotto e sul ciclo produttivo migliorando in modo significativo la qualità del prodotto finale; i robot e le macchine dotati di sensori IoT con i quali gestire in modo predittivo la manutenzione, incrementando l'efficienza e l'utilizzo delle risorse stesse; e infine, la possibilità di avere un modello digitale e virtuale delle linee produttive, consentendone il monitoraggio e la gestione in modalità remote cloud e quindi ottimizzandone i cicli produttivi.

miglioramento della produzione e della sicurezza/qualità del lavoro nelle industrie, al punto che si può parlare di un ulteriore stadio della quarta rivoluzione industriale, l'Industry 4.5.

Come detto, TIM e Olivetti stanno già collaborando con importanti player, ad esempio nell'ambito

dell'iniziativa 5G for Italy, per presentare insieme le opportunità che il 5G fornirà all'14.0. In parallelo sarà importante: (1) costituire forti partnership di scopo e/o acquisizione di aziende settoriali che negli anni hanno sviluppato competenze sui singoli verticali; (2) individuare e sfruttare le op-

portunità offerte dal Piano Calendario sia per gli iper ammortamenti, sia per i Competence Center, portando la tecnologia 5G in questi laboratori aperti in collaborazione con le università/politecnici, dove le aziende potranno toccare con mano le soluzioni innovative abilitate dal 5G ■



Francesco Antonelli francesco.antonelli@telecomitalia.it

lavora nel team di marketing della Line Of Business "Internet Of Things Connectivity & Solutions" di Olivetti. Si occupa della stesura dei Business Plan e del monitoraggio della profittabilità dei progetti in ambito IoT. Dopo diversi anni di esperienza nel business consulting, nel 2007 è entrato a far parte del Gruppo Telecom Italia come Project Manager nell'Information Technology. Ha partecipato attivamente alla nascita di TI Digital Solutions dal 2013 (ora confluita in Olivetti), supportando il management nella pianificazione e nello sviluppo dei Business Plan aziendali. È laureato in Ingegneria Elettronica a Roma. Nel 2010 ha conseguito l'Executive Master in Technology & Innovation Management presso l'Alma Mater di Bologna. È sposato, ha una figlia, vive e lavora a Roma ■



Gianni Canal gianni.canal@telecomitalia.it

laureato in Informatica, nel gruppo dalla fine del 1992 si è occupato di ricerca nei suoi primi anni in CSELT nell'ambito dell'innovazione della Rete Intelligente prototipando i primi CASE tool grafici e contribuendo con collaborazioni internazionali alla diffusione della cosiddetta convergenza tra Internet e Telecom anche partecipando in IETF alla standardizzazione del protocollo SIP.

È stato un pioniere di questa tecnologia coordinando il progetto di sviluppo SW della prima rete pre-IMS per l'introduzione del VoIP su rete fissa. Successivamente ha coordinato un team di innovazione sulle piattaforme di servizio nell'ambito della rete mobile per poi assumere il ruolo anche di ingegneria del comparto VAS mobile realizzando l'infrastruttura Service Exposure per l'onboarding di MVNO e CSP sperimentando anche un primo TIM Developer Program.

Negli ultimi anni è stato responsabile di un gruppo di ingegneria Smart Pipe con il compito di innovare la monetizzazione di dati e asset di rete fino a assumere la responsabilità nel Software Development Center di TILAB partecipando ai primi passi di trasformazione verso Agile e Devops.

Correntemente si occupa di Innovazione in ambito IoT seguendo anche aspetti tecnologici come abilitatori di piattaforme in ottica PaaS ■



Mario Polosa mario.polosa@telecomitalia.it

responsabile della Line Of Business "Internet Of Things Connectivity & Solutions" di Olivetti. Inizia la sua attività nel Gruppo Telecom Italia nel 1993 nella Divisione Radiomobile, appena laureato in Ingegneria a Roma. Per circa 10 anni si è occupato di tecnologie e innovazione nella funzione Technology di TIM con responsabilità sull'Ingegneria dei sistemi radio. Ha ricoperto diverse posizioni di responsabilità in ambito Sales per il mercato delle aziende. Fa parte dello Steering Committee dell'Associazione GMA (Global M2M Association) creata per sviluppare il mercato globale M2M e del Management Board di FreeMove. È sposato, con due figlie, e vive a Roma ■



Mauro Rossotto mauro.rossotto@telecomitalia.it

laureato all'Università di Torino in Informatica con specializzazione Intelligenza Artificiale. Entrato in Telecom Italia nel 1995 ha partecipato a diversi progetti realizzativi legati a Data Mining Lab, analisi dati a scopo Antifrode e Marketing, Push-to-talk, Smart Inclusion. Dal 2012, in Innovation, ha seguito in qualità di responsabile di struttura le attività legate allo sviluppo di servizi innovativi su device connessi, a partire da TIM Vision e TIM Cloud su Smart TV e Game Console, e Hard Disk Intelligente (Network Access Storage). Nel 2014 in Strategy & Innovation sono iniziate le prime attività sul mondo IoT, ed in particolare sui verticali Smart Home, Wellness, Smart City, Smart Retail, Energy e Industry affrontando tutti gli aspetti tecnologici del servizio, come device, connettività LAN e/o LPWAN, piattaforma in rete con funzioni associate di Big Data per l'analisi e client Mobile/web. Oggi, in Technology, oltre alle tematiche IoT, e specificatamente Industry 4.0, segue anche aspetti tecnologici per la realizzazione di piattaforme (container-Docker, IaaS, PaaS, Cloud...) ■

CONNECTED CAR

Alessio Derme, Gianni Guglielmi

Nel corso del 2016 il mercato delle soluzioni Internet of Things ha raggiunto i 2,8 miliardi di euro (+40% rispetto al 2015), anche per merito delle applicazioni che sfruttano la connettività cellulare (1,7 miliardi di euro, +36%). In particolare la Smart Car cresce del 15% e raggiunge 550 milioni di euro, nonostante la riduzione dei prezzi dei box GPS/GPRS. Le auto connesse continuano ad aumentare e a fine 2016 sono risultate 7,5 milioni (+40% rispetto al 2015), raggiungendo circa un quinto del parco circolante in Italia. Vediamo meglio che scenari si aprano.

Introduzione

TIM, che ha già cominciato a promuovere soluzioni Smart Home, nel corso del 2017 prevede nuove soluzioni sia di servizio che di prodotto, con particolare focus sulla Connected Car grazie ad un device connesso per la gestione, il controllo e l'infotainment nella propria automobile.

TIM vuole infatti offrire ai propri clienti un'esperienza unica, semplice e gratificante nella gestione della vita digitale del cliente, integrando mano a mano le varie componenti di servizio (Smart Home, Smart Tracker, Connected Car, Assisted Living, etc.). La promessa di TIM è quella di garantire assistenza in ogni passaggio della customer journey, oltre che la privacy dei dati personali e i migliori protocolli di sicurezza su reti fisse e mobili.

Connected car

Uno degli ambiti applicativi dell'IoT su cui ci si aspetta maggiore dinamicità di mercato è quello delle Smart Car.

La tipologia di servizi che possono essere offerti oggi sono differenti e spaziano da quelli che riguardano la sicurezza e l'esperienza alla guida (alert per le condizioni meteo o del traffico, localizzatori, trova parcheggi, ecc), fino all'intrattenimento. Le auto connesse porteranno anche a rivedere le politiche delle compa-

gnie di assicurazioni: automobili capaci di rilevare velocità, stato di funzionamento del motore e dei freni, condizioni meteo e tutta una serie di dati utili a stabilire le responsabilità in caso di incidente, da un lato ridurranno il rischio di sinistri e dall'altro premieranno l'autista virtuoso, che potrà dimostrare il suo stile di guida e ricevere un eventuale sconto sulla polizza assicurativa.

In questo ambito si inserisce l'offerta di TIM, che prevede il lancio di un prodotto e servizio plug & play che punta al Mass Market.

L'offerta in roadmap sarà composta da un device intelligente che potrà essere inserito dal cliente all'interno del veicolo direttamente dalla porta OBD2 presente nelle automobili.

I benefici chiave per il cliente sono la connettività, l'infotainment e il monitoraggio H24 dell'auto, uniti alla semplicità d'uso. La strategia di TIM prevede inoltre la possibilità di partnership al fine di offrire al cliente servizi a forte valore aggiunto.

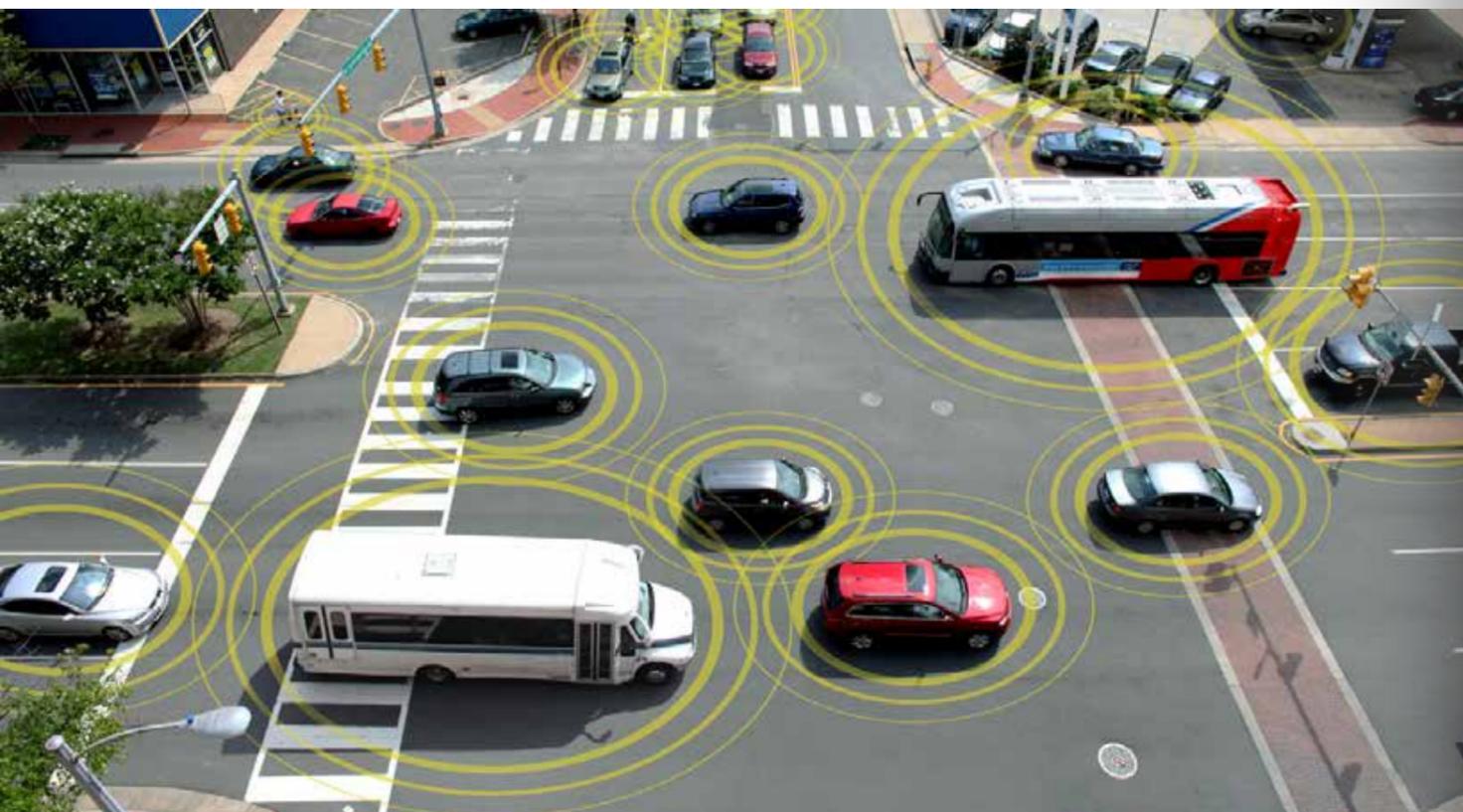
La trasformazione 5G

Se oggi la connettività a bordo dei veicoli viene spinta dalla possibilità di trasferire la telemetria e offrire servizi di infotainment, e nel prossimo futuro dall'introduzione obbligatoria dell'eCall, un nuovo tipo di connettività è destinato a trasformare questo mercato e in un certo senso anche il concetto stesso di mobilità.

L'industria automobilistica attraversa una fase di profonda trasformazione tecnologica, grazie alla convergenza di diverse tecnologie da settori adiacenti (CPU e Sensori, Artificial Intelligence e Deep Learning, Image processing, etc.) che forniscono abilitatori fondamentali verso livelli di automazione più elevati dei veicoli. Molti osservatori concordano però che sarà l'avvento della rete 5G, il collante di tutte queste innovazioni e darà un impulso al settore, superando i limiti delle tecnologie che già attualmente il mondo automotive sperimenta per la comunicazione diretta tra veicoli, infrastrutture, utenti, servizi.

Infatti, per affrontare situazioni stradali sempre più complesse, i veicoli automatizzati dovranno fare affidamento non solo sui propri sensori, come oggi già si sta facendo, ma anche su quelli di altri veicoli e di altri elementi di contesto e dovranno cooperare tra di loro, piuttosto che prendere decisioni da soli. Queste tendenze presentano sfide significative al sistema di comunicazione sottostante, poiché l'informazione deve raggiungere la propria destinazione in modo affidabile entro un periodo di tempo estremamente breve - prestazioni al di là di ciò che le attuali tecnologie wireless possono fornire e proprie invece della rete 5G, la naturale candidata ad essere la rete dei veicoli completamente autonomi.

Una rivoluzione che non riguarda solo l'automatizzazione dei sistemi di guida delle auto (Automatic Dri-



ving), ma si allarga a tutto il mondo della mobilità, migliorando la sicurezza stradale, l'efficienza del traffico, il trasporto delle merci e così via. Nei prossimi 10-15 anni l'insieme di questi fattori potrebbe cambiare radicalmente la mobilità di persone e merci, trasformando di conseguenza i modelli di business, gli attori coinvolti e lo stile di vita di tutti noi.

Automatic driving

Di tutti questi cambiamenti, quello che sicuramente più di tutti stimola l'immaginario collettivo è la guida autonoma, la possibilità cioè di essere

trasportati da un punto ad un altro da un veicolo senza che nessun umano esegua operazioni di guida a bordo o remotamente. Si tratta anche di un settore con un grande impatto economico e si stima che solo nel 2018 il valore del mercato globale dei veicoli autonomi e connessi sarà di circa 40 miliardi di euro. Ci sono diversi gradi di automazione all'interno dei veicoli, in base al livello di controllo che viene affidato al sistema autonomo di guida rispetto al guidatore. Una classificazione adottata a livello internazionale è quella della SAE [nota 1], che distingue in sei livelli. A livello 0 non abbiamo nessuna automazione e il guidatore ha il com-

pleto controllo del veicolo; a livello 1 e 2 il veicolo è dotato di una o più funzioni di controllo che operano o singolarmente o congiuntamente e il guidatore ha un controllo continuo e attivo sul volante e sui pedali o cede il controllo di alcune funzioni solo in situazioni limitate; al livello 3 (Conditional Automation) il sistema di guida autonoma prende il pieno controllo delle funzioni, ma limitatamente a precise condizioni di traffico e ambientali e il guidatore è comunque tenuto al controllo, anche se non continuo; al livello 4 e 5 (Full automation) il veicolo può svolgere tutte le funzioni critiche di sicurezza, richiedendo l'intervento del guidatore solo in condizioni estreme

di tempo, oppure, al livello 5, non richiedendolo mai e garantendo di raggiungere qualsiasi destinazione in qualsiasi condizione in cui possa guidare un conducente umano (Autonomous Driving).

Forse non ce ne accorgiamo, ma già oggi le nostre auto hanno tecnologie di automazione, tipicamente di livello 1. L'ESC (Controllo Elettronico di Stabilità) così come l'ABS (Sistema Antibloccaggio) intervengono per aiutarci in situazioni di potenzia-

le pericolo e sono obbligatori in tutte le auto vendute in Europa, ma altre tecnologie si stanno diffondendo rapidamente come l'AEB (Automated Emergency Braking) per frenare automaticamente quando il veicolo di fronte a noi è troppo vicino, o l'ISA (Intelligent Speed Assistance) per regolare la velocità riconoscendo automaticamente le indicazioni sui limiti di velocità a bordo strada, o ancora l'LKA (Lane Keeping Assist), che monitora i marcatori della carreggiata e avvisa il guidatore o interviene direttamente in caso di superamento degli stessi.

Una rapida e utile evoluzione che oggi però rimane confinata a quanto fattibile basandosi sulle informazioni disponibili ed elaborabili localmente all'auto. La Tesla, l'esempio forse più emblematico e anche più avanzato, potrebbe essere considerata già di livello 3, ma per esserlo è dotata di 8 telecamere, 12 sensori ultrasonici, un radar e una capacità computazionale molto elevata per eseguire i più sofisticati algoritmi neurali per l'analisi della visione, del sonar e del radar processing [nota 2].

Molti stimano che solamente con le informazioni limitate al singolo

1 Classificazione SAE

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

Veicoli connessi e cooperativi

Il punto di vista di FCA

Antonio Fuganti
antonio.fuganti@fcagroup.com

In uno scenario di crescente domanda di mobilità e d'incremento demografico, una mobilità efficiente e sicura delle persone e delle cose è un obiettivo fondamentale su cui tutti gli stakeholder, sia pubblici che privati, saranno sempre più impegnati. I dati relativi alla congestione delle strade e agli incidenti stradali sono preoccupanti, nonostante importanti passi avanti siano stati fatti nella scorsa decade. In questo scenario i sistemi ITS ("Intelligent Transport Systems") sono essenziali in un contesto pan-Europeo di mobilità efficiente e sostenibile.

Il piano d'azione Europeo sui sistemi ITS ha identificato le priorità della ricerca e dell'innovazione. Queste priorità includono l'uso ottimale dei dati relativi al traffico

e alla mobilità, la continuità dei servizi ITS di gestione del traffico e del trasporto merci, le applicazioni ITS per la sicurezza stradale e per la sicurezza del trasporto e il collegamento tra i veicoli e l'infrastruttura di trasporto. Nella cosiddetta mobilità connessa e cooperativa, attraverso le tecnologie V2X di nuova generazione, i veicoli, l'infrastruttura stradale sempre più intelligente e i centri di controllo del traffico potranno scambiarsi informazioni, aumentando il margine di sicurezza dei veicoli, anche attraverso l'evoluzione delle tecnologie di posizio-

namento preciso. E' il concetto di «Orizzonte cooperativo» (figura A), basato sull'elaborazione di informazioni scambiate dai veicoli per estendere nello spazio e nel tempo la capacità del veicolo, e del guidatore, di vedere oltre il campo di vista fornito dagli attuali sistemi di ausilio alla guida (ADAS).

Un "Orizzonte cooperativo" esteso che possa fornire anticipatamente informazioni utili per prevenire ed evitare la necessità di manovre di emergenza che richiedano il tempestivo intervento dell'essere umano o del veicolo per intraprendere, ad esempio, manovre evasive necessarie ad evitare degli ostacoli. Situazioni di particolare pericolosità (figura B) si possono verificare su specifici segmenti di strada (siano essi urbana, extra-urbana, autostradale) in caso di veicoli o ostacoli fermi sulla traiettoria di marcia, in presenza di veicoli che compiono manovre pericolose (es. per

aver preso una strada in senso contrario o per stato del guidatore), oppure in condizioni particolari della strada come ad esempio presenza di ghiaccio o in caso di condizioni atmosferiche straordinarie (es. banchi di nebbia).

Pertanto le tecnologie V2X potranno essere utili anche per lo sviluppo di nuovi servizi di info-mobilità per ridurre la congestione del traffico e minimizzare i consumi energetici.

Specifiche importanti per le tecnologie V2X in fase di valutazione (corto raggio e/o cellulare) sono in particolare:

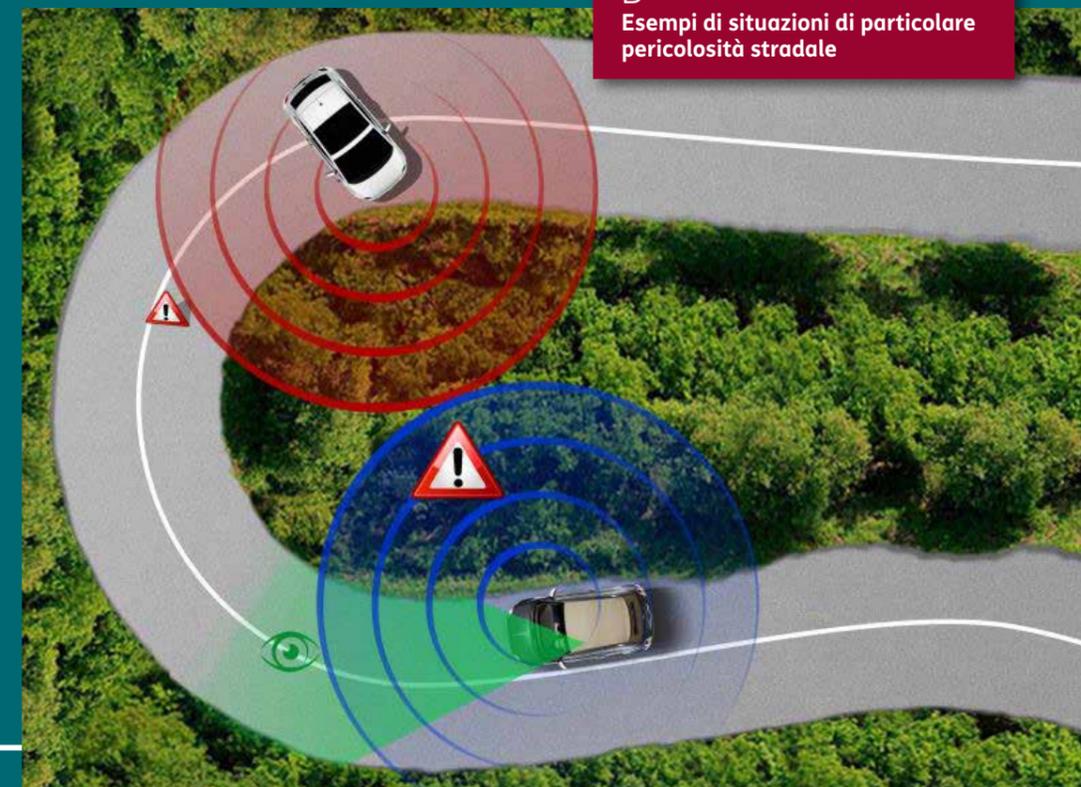
- l'affidabilità;
- la bassa latenza nello scambio dei dati;
- la larga banda per lo scambio di informazioni multimediali.

In uno scenario evolutivo di questo tipo, in attesa di capire come la tecnologia 5G possa coprire tutti i fabbisogni, si può ipotizzare la coesistenza di differenti tecnologie di comunicazione per poter gestire applicazioni sia di sicurezza che di info-mobilità ■

A
Esempio di «Orizzonte cooperativo»



B
Esempi di situazioni di particolare pericolosità stradale



veicolo non si potrà mai arrivare al livello 5 dell'automazione completa in ogni condizione stradale. E sarà solo la nuova rete 5G che permetterà di estendere queste informazioni a tutto il contesto intorno al veicolo.

I benefici

Riuscire a raggiungere il livello più alto di automazione, realizzare il vero e proprio Autonomous Driving, consente di realizzare pienamente una serie di benefici che diversamente vengono colti solo in parte:

- **Sicurezza:** oggi si stima che più del 90% degli incidenti stradali si possano ricondurre a errori umani [nota 3]. La guida autonoma potrebbe farci arrivare all'obiettivo "Vision Zero" dell'EuroRAP: "By 2050, move close to zero fatalities in road transport".
- **Efficienza:** ridurre al massimo il tempo speso in traffico congestionato, ad esempio ottimizzando la velocità in relazione agli intervalli semaforici o distribuendo i veicoli su un insieme di percorsi paralleli in tempo reale e garantire una riduzione complessiva dei tempi di viaggio, insieme ad una maggiore 'certezza' del tempo previsto (mobilità shock - resistant).
- **Salvaguardia dell'ambiente:** maggiore efficienza del traffico, minore spazio tra le auto, circolazione più uniforme, velocità armonizzate e ottimizzate possono portare

benefici rispetto ai parametri di efficienza energetica ed emissione inquinanti a parità di numero di spostamenti.

- **Comfort:** la possibilità di affrontare viaggi brevi o anche molto lunghi, affidandosi totalmente ad una guida autonoma, libera il guidatore delle attuali incombenze che richiedono anche un livello di attenzione e stress molto elevato.
- **Inclusione sociale:** la guida autonoma completa assicurerà la mobilità per tutti, comprendendo persone disabili, anziani, e altre categorie oggi escluse dalla mobilità personale
- **Accessibilità:** la tendenza di oggi di chiudere o limitare i centri delle più grandi città potrebbe essere invertita in futuro quando i benefici delle auto a guida autonoma saranno diffusi. Si possono ad esempio ipotizzare casi di centri cittadini 'riservati' alle sole auto a guida autonoma, che sarebbero anche degli acceleratori per la diffusione delle tecnologie.

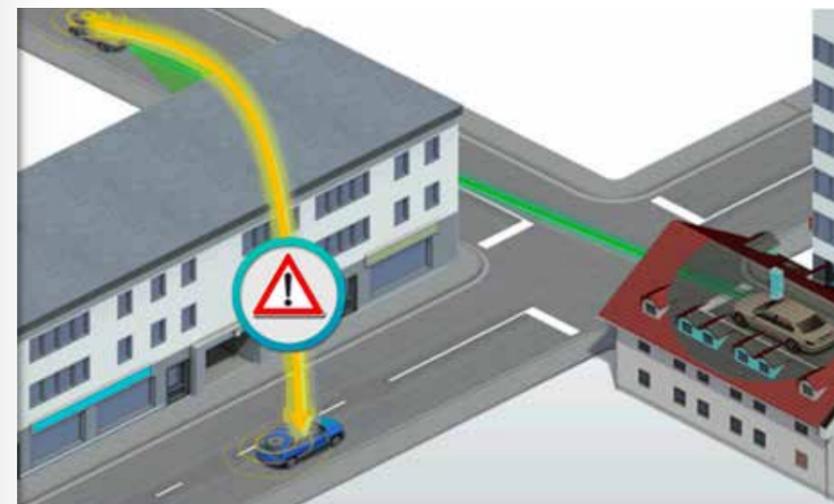
I servizi

E' quindi a questo salto tecnologico a cui si fa riferimento quando si delineano i cambiamenti radicali che attendono il mercato della mobilità, cioè solo quando i veicoli, gli utenti vulnerabili (pedoni, ciclisti e motociclisti), le infrastrutture a bordo strada, le informazioni in cloud

verranno connesse fra di loro con la velocità e l'affidabilità che la rete 5G può garantire.

Diventeranno allora possibili una serie molto elevata di nuovi servizi che nel loro insieme realizzeranno i benefici appena descritti.

Molti di questi garantiranno una maggiore sicurezza come l'avvertimento sulla *presenza di veicoli fermi* o *traffico rallentato* o l'avvertimento su una densità anomala di *veicoli in frenata di emergenza* nel segmento successivo a quello di percorrenza corrente, la segnalazione dell'arrivo di un *veicolo di soccorso* o di emergenza, l'avvertimento sulla *presenza di cantieri*, la *ripetizione dei segnali stradali* a bordo veicolo e dei limiti di velocità a bordo veicolo o ancora l'avvertimento di una *violazione alla circolazione* (es.: marcia su carreggiate opposte, marcia su corsia a marcia invertita, ecc). Altri servizi nel campo della sicurezza deriveranno dalla messa in relazione in modo cooperativo di vari attori attivi e passivi come la *Cooperative Collision Avoidance*, in cui ogni veicolo condivide le informazioni che rileva attorno a sé, contribuendo a migliorare le decisioni prese collettivamente per evitare un incidente, ad esempio presso un incrocio con angoli 'ciechi', o il *See-Through*, in cui il veicolo che precede condivide le immagini riprese dalla on board camera, permettendo di anticipare eventi improvvisi che si possono diversamente cogliere (es un pedone che attraversa la strada), o ancora il *rilevamento di utenti vulnerabili* che



permette in particolari condizioni (scarsa visibilità, ostacoli che impediscono la vista, etc.) l'avviso in tempo reale di un utente vulnerabile (es. pedone, ciclista) in prossimità, eventualmente causando anche il rallentamento automatico del veicolo.

Ma tanti altri sono i nuovi servizi che si stanno progettando per gestirsi meglio nel traffico, come la segnalazione di *percorsi alternativi* in conseguenza della propagazione all'indietro di onde di Shock o l'*onda verde* che garantisce un percorso libero da congestioni, modulando la velocità e il percorso ottimale rispetto alla programmazione dei semafori, o il miglioramento della mobilità, come il *platooning*, per creare e coordinare convogli di mezzi, ad esempio per trasporto merci, in modo che possano procedere ad una distanza molto ravvicinata, con vantaggi sia di minore occupazione delle arterie sia di risparmio di carburante e relative emissioni inquinanti o una *multimodalità evoluta*, per poter pianificare un viaggio utilizzando veicoli a guida autonoma per completare efficacemente una o più parti di un viaggio multimodale.

Conclusioni

Se molti sono i benefici potenziali dell'avvento di questa nuova era di tecnologie abilitate dalle connessioni 5G, è vero anche che i cambiamenti radicali aprono prospettive del tutto nuove e pongono

nuove sfide, non solo tecnologiche, per le quali è necessario fin da ora lavorare.

Cambieranno innanzitutto i ruoli degli attori attuali e i modelli di business, passando dagli attuali tentativi di "pay as you drive" (Car sharing), ad un vero e proprio "Mobility as a service" in cui un viaggiatore potrà scegliere la migliore offerta alla sua necessità di trasferirsi da un luogo ad un altro.

Tutto l'impianto regolatorio attuale, almeno in Europa, non è ancora adeguato. Seppur modificato nel 2014 per consentire la guida autonoma da parte del veicolo, ancora mantiene la condizione che il guidatore sia sempre presente e in grado di intervenire in ogni momento. Le legislazioni americana è già più avanti ed è necessario adeguarsi per garantire uno sviluppo delle tecnologie all'avanguardia anche in Europa, continente nel quale gli investimenti maggiori nella ricerca provengono dal settore automotive, settore a cui appartengono 4 delle prime 5 aziende che investono di più in ricerca.

Di chi sarà poi la responsabilità in caso di incidente quando sarà il software dell'auto ad avere il totale controllo delle decisioni? Ancora del guidatore, oppure del costruttore dell'auto, del fornitore del servizio, o ancora dei responsabili delle infrastrutture con cui l'auto dialoga o delle altre auto che hanno fornito e informazioni da cui sono dipese le scelte errate? Si tratta di una questione molto delicata, ma decisamente fondamentale nel garantire un quadro normativo di riferimento stabile.

Diversamente dall'evoluzione dei veicoli, trainata da investimenti privati già oggi molto elevati, l'evoluzione delle infrastrutture a bordo strada (semafori, sensori, cartelli stradali intelligenti, etc.) deve essere guidata dalle istituzioni e dalle amministrazioni locali. L'Europa ha già mosso i primi passi in questo senso, ma molto è ancora da fare per garantire che una parte importante di questo nuovo ecosistema di informazioni attive e passive segua di pari passo l'evoluzione delle tecnologie delle auto e delle comunicazioni.

Come si è detto una moltitudine di informazioni diverse dovranno poter essere scambiate tra veicoli, infrastrutture e piattaforme in rete, attraverso la cooperazione di soggetti privati e pubblici molto diversi fra loro, che dovranno garantire nel loro insieme standard di sicurezza, protezione e privacy elevatissimi. Anche solo a partire dalla definizione della proprietà del dato, di quale utilizzo possa esserne fatto, da chi e in quali condizioni, si capisce che non si tratta solo di una sfida tecnologica.

Il settore delle auto a guida autonoma infine non è esente dal dibattito etico che ruota da tempo intorno ai sistemi artificiali che prendono decisioni 'autonome'. Nell'attimo in cui un sistema di guida deve decidere se sterzare bruscamente per evitare un incidente con un'auto in arrivo, ma insieme rileva un pedone nella nuova traiettoria, non sono in gioco solo più algoritmi di ottimizzazione della velocità o del percorso, si sta codificando la risoluzione di una questione molto più profonda ■



Alessio Derme alessio.derme@telecomitalia.it

laureato in economia, è in Azienda dal 2000. Ha coordinato progetti di ricerca e sviluppo TIM, in particolare del mondo VAS e Multimedia Entertainment. Inoltre ha avuto diverse responsabilità gestionali nelle aree Marketing e Sales, con particolare attenzione allo sviluppo del mondo dei Servizi. Attualmente è responsabile del gruppo Smart Home nella sezione Consumer - Marketing fisso e convergente ■



Gianni Guglielmi gianniluca.guglielmi@telecomitalia.it

ingegnere, è in Azienda dal 1994. Ha coordinato progetti di Innovazione per TI e TIM, nel campo dei servizi al cliente finale, lavorando anche in gruppi interdisciplinari con ergonomi e UX designer. Ha avuto responsabilità gestionali nelle aree dello sviluppo di Mobile e Web Application e dell'innovazione degli Smart Spaces (es. Smart Home, Connected Car, Virtual Reality). Attualmente è responsabile Service Innovation in Technology ■

Note

[1] Society of Automotive Engineers (<http://www.sae.org/about/>)

[2] <https://www.tesla.com/blog/all-tesla-cars-being-produced-now-have-full-self-driving-hardware>

[3] U.S Department of Transportation - TRAFFIC SAFETY FACTS (02/15) - <https://crashstats.nhtsa.dot.gov/Api/Public/ViewPublication/812115>

IL 5G PER LE SMART CITY

Luciano Albanese, Giorgio Castelli

Una connettività mobile pervasiva, sicura ed efficiente per collegarle le persone, gli “oggetti” e la Pubblica Amministrazione e realizzare servizi che utilizzano i dati dei sensori e dei cittadini: questa sono le opportunità offerte dal 5G, dall'IoT e dal Cloud, per realizzare le Smart City del futuro. TIM ha già attivato diverse sperimentazioni in campo per avere un punto di vista privilegiato strategico e tecnologico sulle Smart City e intercettare i modelli di business e gli scenari applicativi più promettenti.

Introduzione

Una connettività mobile pervasiva, sicura ed efficiente per collegarle le persone, gli “oggetti” e la Pubblica Amministrazione e realizzare servizi che utilizzano i dati dei sensori e dei cittadini: questa è la chiave di volta tecnologica offerta dal 5G, assieme all'IoT e al Cloud, per le Smart City del futuro.

La connettività 5G e i sensori permetteranno di avere capillarità, efficienza e affidabilità nella raccolta dei dati, di fatto ‘virtualizzando’ le informazioni in tempo reale sulla città. Le piattaforme IoT permetteranno di aggregare in modo strutturato i dati raccolti, fornendo agli strati applicativi le informazioni necessarie allo sviluppo dei servizi. Nel Cloud i servizi saranno principalmente orientati al monitoraggio, alla pianificazione e al controllo sempre più reattivo della città da

parte della Pubblica Amministrazione, con viste aggregate e integrate sui dati disponibili, anche grazie all'analisi dei dati tramite tecnologie Big Data e di Artificial Intelligence. Sarà sempre più possibile coinvolgere anche i cittadini in modo diretto, fornendo loro servizi che sfruttano i dati in tempo reale, e al contempo utilizzando i device mobili dei cittadini stessi come sensori.

TIM punta ad una offerta tecnologica per una città vicina al concetto di “Cognitive City” (città cognitiva) per lo sviluppo di servizi che vanno dal monitoraggio, alla mobilità intelligente, all'informazione turistica, allo smart retail, al supporto per la salute dei cittadini, che verranno coinvolti tramite una partecipazione sempre più attiva nella vita digitale della Città.

TIM adotta una vision sui servizi Smart City che mette in primo piano l'approccio Mobile First, più volte citato anche nel Piano Triennale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione 2017-2019 recentemente varato dall'Agenzia per l'Italia Digitale (AgID), dove viene indicato

come prioritario erogare un servizio digitale a partire dal canale mobile, per poi estendere l'offerta tramite sito web/PC.

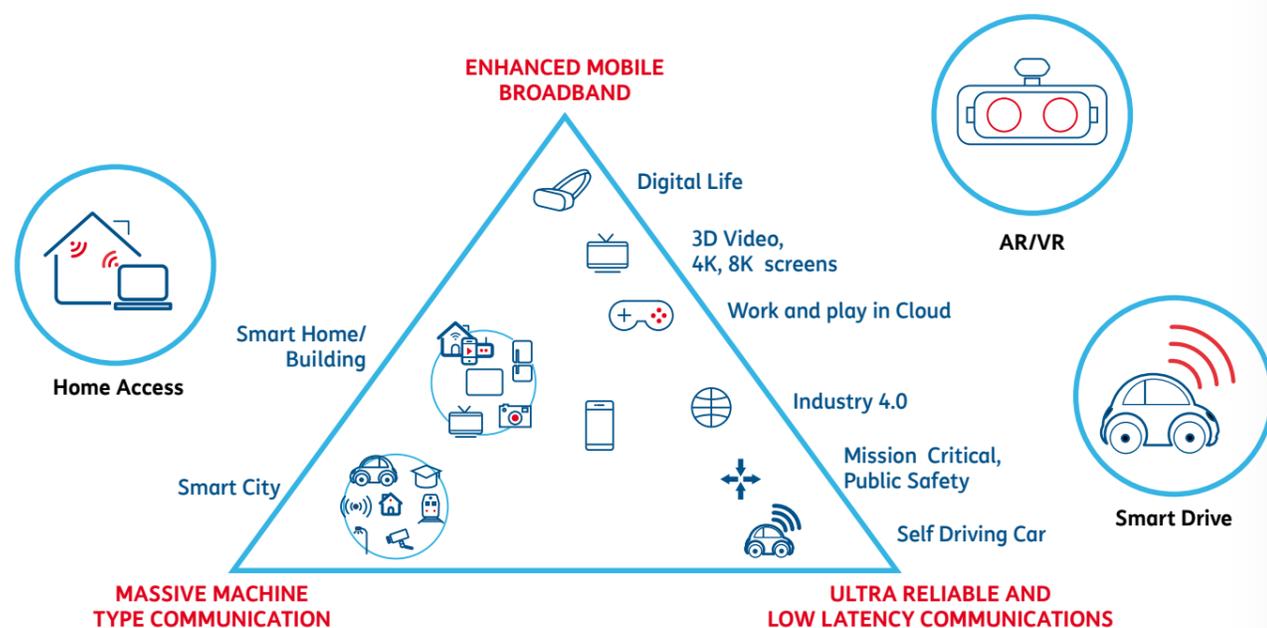
Seguendo questa strategia TIM ha già siglato accordi importanti, per esempio quello con il Comune di Torino per rendere la città, prima in Italia, completamente “5G Enabled” entro il 2020 e con l'obiettivo di sperimentare, in stretto contatto con l'Amministrazione locale, servizi di “5G Smart City”: public safety, public transport information, ultra-broadband public connectivity, virtual/augmented reality, turismo, realizzando una piattaforma aperta anche alla sperimentazione e all'ideazione di servizi di altri attori. Un'altra iniziativa che vede TIM fortemente coinvolta è il bando, appena chiuso, del Ministero dello Sviluppo Economico “5 città per il 5G”, dove è prevista la possibilità, per le cordate vincitrici, di sperimentare in anteprima in 5 città italiane (Milano, Prato, L'Aquila, Bari e Matera) i servizi 5G utilizzando le frequenze nella banda 3,7-3,8 GHz, previste nella futura rete.

Infine accordi con i vendor, come quello siglato tra TIM ed Ericsson “5G for Italy” [1] permetteranno a TIM di accelerare la realizzazione degli obiettivi.

Questi passi concreti verso le “Città 5G” vengono qui di seguito descritti evidenziando le tecnologie 5G rilevanti e le sperimentazioni in corso coordinate da TIM. Come si vedrà l'approccio nell'ambito Smart City è quello di coprire il più possibile tutte

1
I vantaggi del 5G a supporto dei servizi per le Smart City





2

Le tipologie di servizi per il 5G: eMBB (Enhanced Mobile Broadband), URLLC (Ultra-reliable and Low Latency Communications) e mMTC (Massive Internet of Things). Gli scenari applicativi intercettati da TIM per la Smart City coprono non solo mMTC ma anche eMBB e URLLC

le categorie di servizio previste per il 5G dall'ITU (mMTC, eMBB e URLLC - Figura 2).

Il recente progresso tecnologico nella miniaturizzazione dei sensori permette già ora di realizzare un'infrastruttura per la Smart City con capacità di "sensing" davvero capillare e lo sviluppo di piattaforme per l'aggregazione di dati eterogenei che possono essere analizzati, visualizzati ed esposti verso i servizi e terze parti. Il sensing può essere anche realizzato attraverso device mobile a bordo di droni o robot per approfondire l'analisi di aree specifiche del territorio cittadino.

Sensori IoT e piattaforme nella Smart City

Ad oggi sono disponibili sensori a basso costo in grado di raccogliere informazioni su inquinamento (con diversi valori legati alla qualità dell'aria), livelli di rumore, presenza di persone, riempimento, livelli di luminosità oltre che naturalmente valori atmosferici. I sensori spesso sono integrati in un unico dispositivo che può offrire anche capacità di pre-processing dei dati direttamente sull'hardware. I recenti sviluppi nel campo delle batterie consento-

no di progettare un deployment con minimi interventi, per esempio coincidenti con la manutenzione periodica o la sostituzione degli apparati (illuminazione, sicurezza) o dell'arredo urbano.

Dal punto di vista della connettività significativi miglioramenti di performance sono già presenti nelle più recenti evoluzioni della rete 4G, con l'introduzione del protocollo NarrowBand IoT (NB-IoT), ma ancora di più la generazione 5G consentirà di avere maggiori velocità di dati, un forte risparmio di batteria (si parla di 10 anni di durata), e una migliore copertura (anche in ambito indoor),

realizzando una Smart Urban Communication Infrastructure.

E' invece compito delle M2M & IoT Connectivity Platforms aggregare in modo uniforme i dati provenienti da diversi sensori. Anche su questo aspetto le tecnologie non mancano: lo standard oneM2M [2], già utilizzato da TIM [vedi approfondimento "Smart Waste a Torino e Smart Bench a Firenze"], permette di realizzare piattaforme IoT per la Smart City adatte a raccogliere diversi tipi di dati in modo sicuro, aggregandoli, mantenendo lo storico, e offrendo alle applicazioni una piattaforma orizzontale, con interfacce di accesso uniformi indipendenti dal protocollo/tecnologia usata per raccogliarli. In prospettiva piattaforme come quelle basate su oneM2M possono essere utilizzate per i City Open Data, grazie anche al supporto semantico già previsto nello standard.

La città vista dalla Control Room

Una volta raccolti e trasmessi i dati, è necessaria una "regia" in grado di controllare la città e avere una vista integrata di ciò che sta succedendo, "il cervello" della Smart City insomma, il luogo dove convergono tutte le informazioni e si prendono le decisioni più importanti. La Control Room viene idealmente realizzata nello stesso spazio fisico delle centrali operative di vari enti comunali



3

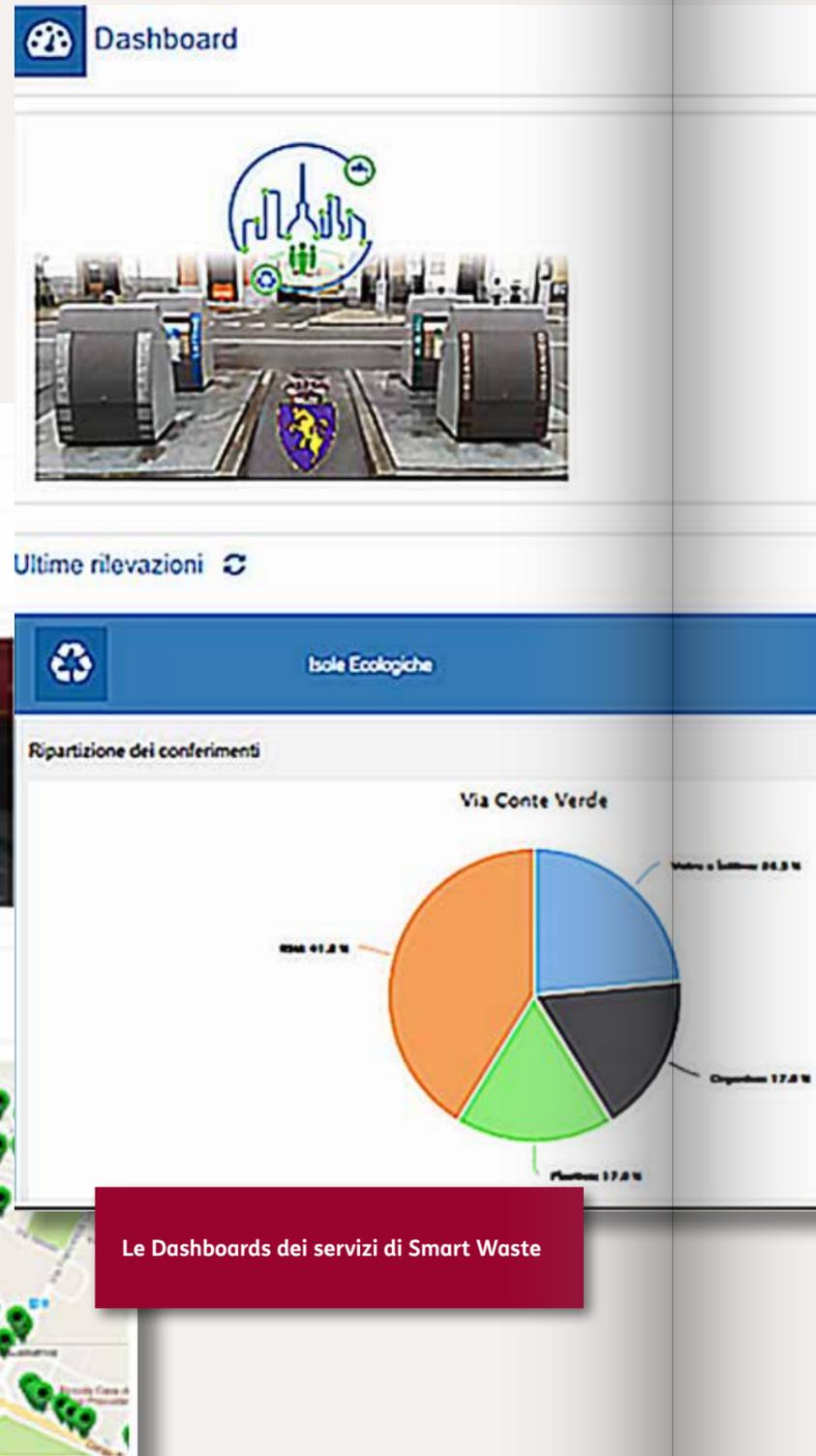
Un sensore di Libelium a energia solare per la Smart City (foto by Libelium)

e di Pubblica Sicurezza per gestire in modo coordinato le emergenze e accedere a tutte le informazioni disponibili, ottenendo un incremento dell'efficienza e dell'efficacia nella gestione delle situazioni critiche.

Per Smart City Control Room va inteso non solo lo spazio fisico di monitoraggio della città, ma anche la

Smart Waste a Torino e Smart Bench a Firenze

OAL (*Open Air Lab*) è il nuovo laboratorio di TIM inaugurato il 3 Dicembre 2014 a Torino e dedicato a servizi e tecnologie innovative per la Smart City (video di presentazione [8]). Il cuore dell'OAL, oltre alle infrastrutture di Rete Mobile IoT, è costituito da una piattaforma IoT standard ETSI oneM2M (Machine to Machine) per la collezione e l'esposizione dei dati provenienti dai sen-



Le Dashboards dei servizi di Smart Waste

sori verso i livelli applicativi. Le principali applicazioni presenti nell'OAL sono: Smart Utility e Smart Metering (Waste, Water and Gas management), mobilità elettrica intelligente, arredo urbano intelligente (smart bench e smart bus stop), videosorveglianza evoluta, smart lighting (gestione intelligente dell'illuminazione pubblica), sensori ambientali e smart agriculture.

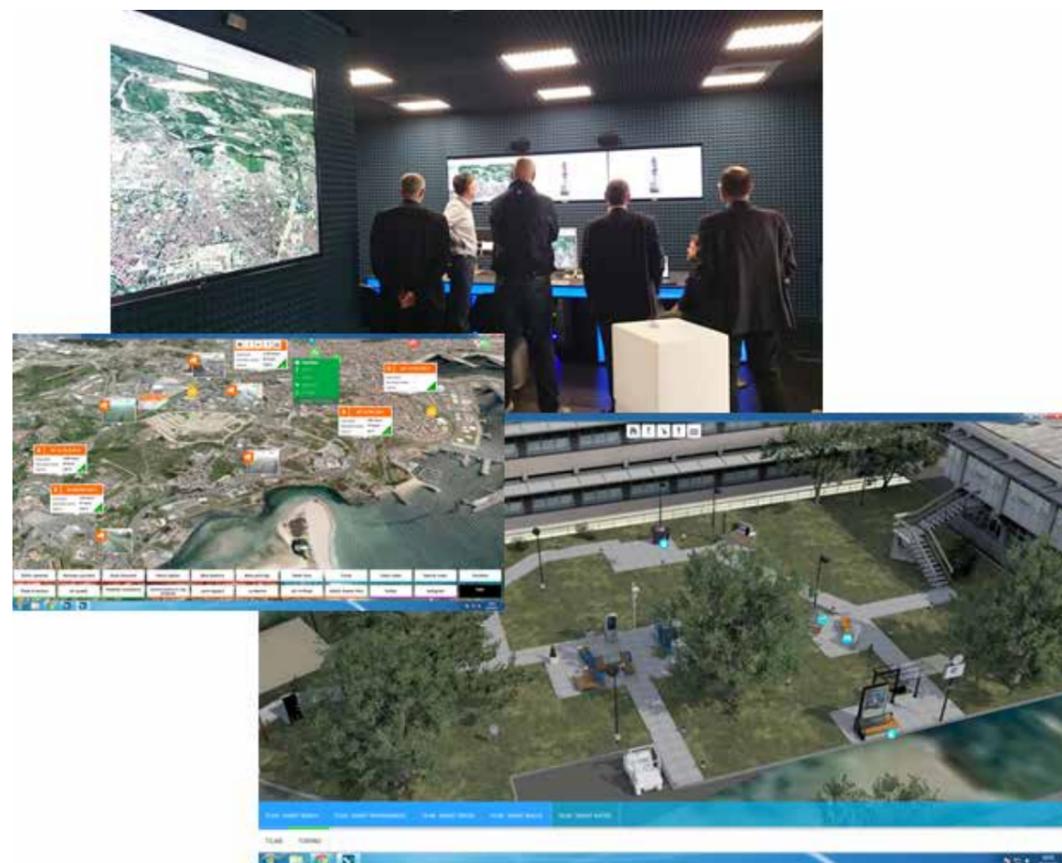
Da Settembre 2015, l'OAL è dotato di una Control Room [9] che raggruppa la sala di controllo della città, della Protezione Civile, dei Vigili del Fuoco, della Polizia Municipale e le "sale di controllo" delle aziende municipalizzate che gestiscono le risorse cittadine [vedi figura].

La Control Room è dotata di dashboard ICT applicative, 3D e map based, per la gestione della Smart City. La piattaforma IoT OneM2M abilita l'*Information Transparency*, ovvero la capacità di creare un'immagine cibernetica, virtuale e aggiornata in real-time di quello che sta succedendo in città. Nella Control Room vengono fatti convergere dati provenienti da vari progetti di innovazione TIM di Smart City come: Torino Living Lab, Torino Almanac Smart City, Firenze Replicate Smart City [10], Livorno Smart Harbour e Torino e Milano Urbelog [11][12].

TIM sta svolgendo importanti sperimentazioni in campo in collaborazione con i Comuni

di Torino e di Firenze e con le relative municipalizzate AMIAT e QUADRIFOGLIO sul tema Smart Waste. In particolare, i dati di carico/scarico dei camion e dei livelli di riempimento dei cassonetti nelle Isole Ecologiche permettono una programmazione ottimizzata delle rotte dei mezzi preposti agli svuotamenti e una gestione più efficiente della flotta autoveicoli. Le conseguenze sono significative in termini di risparmio costi, carburante e impatti sui livelli di inquinamento.

Sul tema Smart City è stata realizzata nel corso del 2016/17 una sperimentazione di una Piazza Smart in collaborazione con l'azienda Planet in Piazza Risorgimento a Torino che ha incluso i servizi Smart Light, Smart Waste, Smart Green e Orti Urbani e di Smart Parking gestiti dalla Control Room di Via Reiss-Romoli. Servizi analoghi sono in dispiegamento a Firenze nella zona di Santa Maria Novella e presso il Museo del Risorgimento, dove è stata recentemente installata e inaugurata una Smart Bench in occasione del Festival dei Bambini di Firenze (Maggio 2017). La Smart Bench misura il numero di persone che passano e/o si siedono, raccoglie informazioni tramite sensori ambientali embedded ed è dotata di accesso Wi-Fi a internet e di una stazione multimediale per fruire di contenuti tramite browser e/o direttamente dagli altoparlanti della panchina ■



4 Control Room TIM

Monitoraggio ambientale

relativa piattaforma di raccolta e integrazione dati che li rende fruibili mediante dashboards e piattaforme applicative di alto livello per visualizzare lo stato in tempo reale della città, realizzando una foto istantanea di ciò che sta accadendo, nonché visualizzare i risultati delle analisi statistiche tramite Big Data e Artificial Intelligence.

Il monitoraggio ambientale nella Smart City prevede un dispiegamento di sensori al fine di monitorare la qualità dell'aria e la concentrazione di sostanze dannose (ad esempio: NO, NO2, SO, O3, PM2.5, PM5, PM10, ...), ma anche i livelli di rumore e illuminazione (es. in zone specifiche o in occasione di eventi), le vibrazioni e la sicurezza strutturale, con costi molto inferiori rispetto alle tradizionali stazioni di rilevamento. L'obiettivo è raccogliere dati in tempo reale per mo-

onitorare il raggiungimento di soglie di sicurezza, costruendo una mappatura della città, analizzando dati storici per poi prendere decisioni di pianificazione urbana e di mobilità. Anche i cittadini possono usare i dati resi pubblici per pianificare ad esempio i propri spostamenti in bicicletta, o scegliere le zone meno inquinate dove praticare sport. La connettività 5G permetterà un dispiegamento efficiente e capillare di questi sensori, anche in mobilità, ad esempio a bordo di veicoli come taxi, bike-sharing, mezzi pubblici. Nel caso del monitoraggio di edifici, i sensori possono essere applicati

a strutture critiche: ponti, gallerie, edifici di valore artistico e storico-culturale, e in generale nei territori soggetti ad eventi sismici.

Nuovi attori nel mondo IoT: droni e robot

Come si è visto Sensori IoT e control room saranno sempre più un importante supporto per poter prendere decisioni grazie alla disponibilità, in un unico punto, di tutte le informazioni necessarie. Ma cosa accade quando un sensore ci avvisa di una anomalia, quando un insieme di dati e misure ci portano a ipotizzare che vi sia una criticità su un impianto o su un'area, ad esempio, del parco cittadino? La Smart City si arricchirà di "device mobili" intelligenti e connessi alla rete, intendendo in questo caso non gli smartphone degli utenti ma Robot di Servizio che, grazie alla loro capacità di spostarsi nell'ambiente (via terra o in volo), potranno fornire un importantissimo supporto nella fase di analisi e intervento repentino. Droni e robot potranno raccogliere in brevissimo tempo ulteriori informazioni tramite il loro "occhio dal cielo", permettendo così di valutare le situazioni con molta più sicurezza. Molteplici saranno i servizi che graviteranno attorno a questi robot e la rete 5G sarà un abilitatore che ne permetterà il loro dispiegamento [vedi approfondimento "Cloud Robotics"].

Servizi Smart per i cittadini

Smart Mobility e Smart Parking

Un altro utilizzo della rete di sensori IoT per la Smart City e della futura tecnologia 5G è in ambito Smart Mobility per ottimizzare e rendere efficiente la gestione del traffico e della mobilità in città, sia pubblica che privata.

Le comunicazioni V2V (*vehicle-to-vehicle*) abilitate dal 5G, ad esempio, permetteranno alle auto di comunicare tra loro eventuali situazioni di rischio con bassissima latenza; inoltre auto e mezzi pubblici possono diventare sensori mobili per la città per raccogliere dati di mobilità e per il monitoraggio ambientale.

Lo Smart Parking è un altro ambito di utilizzo dei sensori per anticipare la previsione di occupazione degli spazi, per ridurre il tempo di ricerca del parcheggio e ottimizzare il flusso di automobili in zone particolarmente congestionate, con un impatto complessivamente positivo sul traffico nei centri urbani. Lo scenario prevede il monitoraggio della disponibilità dei parcheggi differenziandoli per categoria di destinazione (ad esempio: disabili, residenti, carico/scarico, forze dell'ordine, ecc.). Si ha così la possibilità di controllare da remoto il corretto utilizzo dei posti auto in base alla categoria prevista. Anche in questo caso è utile una Control Room integrata per la

Smart City in grado di reagire con azioni mirate.

L'arredo urbano diventa Smart

Anche l'arredo urbano diventa parte integrante della Smart City contribuendo alla raccolta dati e abilitando servizi smart al cittadino.

La panchina, la fermata dell'auto-bus, il lampione, i totem informativi sono tutti "oggetti" che possono essere dotati di sensori, e al tempo stesso, possono erogare servizi come: connettività, stazioni di ricarica, informazioni turistiche e di mobilità, stazioni multimediali per fruizione di contenuti turistici.

Smart City e Smart Citizens

Grazie alla disponibilità di reti come NB-IoT e 5G turisti, visitatori occasionali o semplici cittadini diventeranno Smart Citizens: parte integrante di un ecosistema in cui le stesse persone diventano "sensori" della Smart City, fornendo dati di valore e ottenendone in cambio servizi contestualizzati altamente personalizzati.

Tra i servizi per la Smart City e i cittadini in cui TIM è stata coinvolta troviamo 3Cixty [3], un progetto finanziato EIT Digital nel quale dal Joint Open Lab di Milano [4] è stato

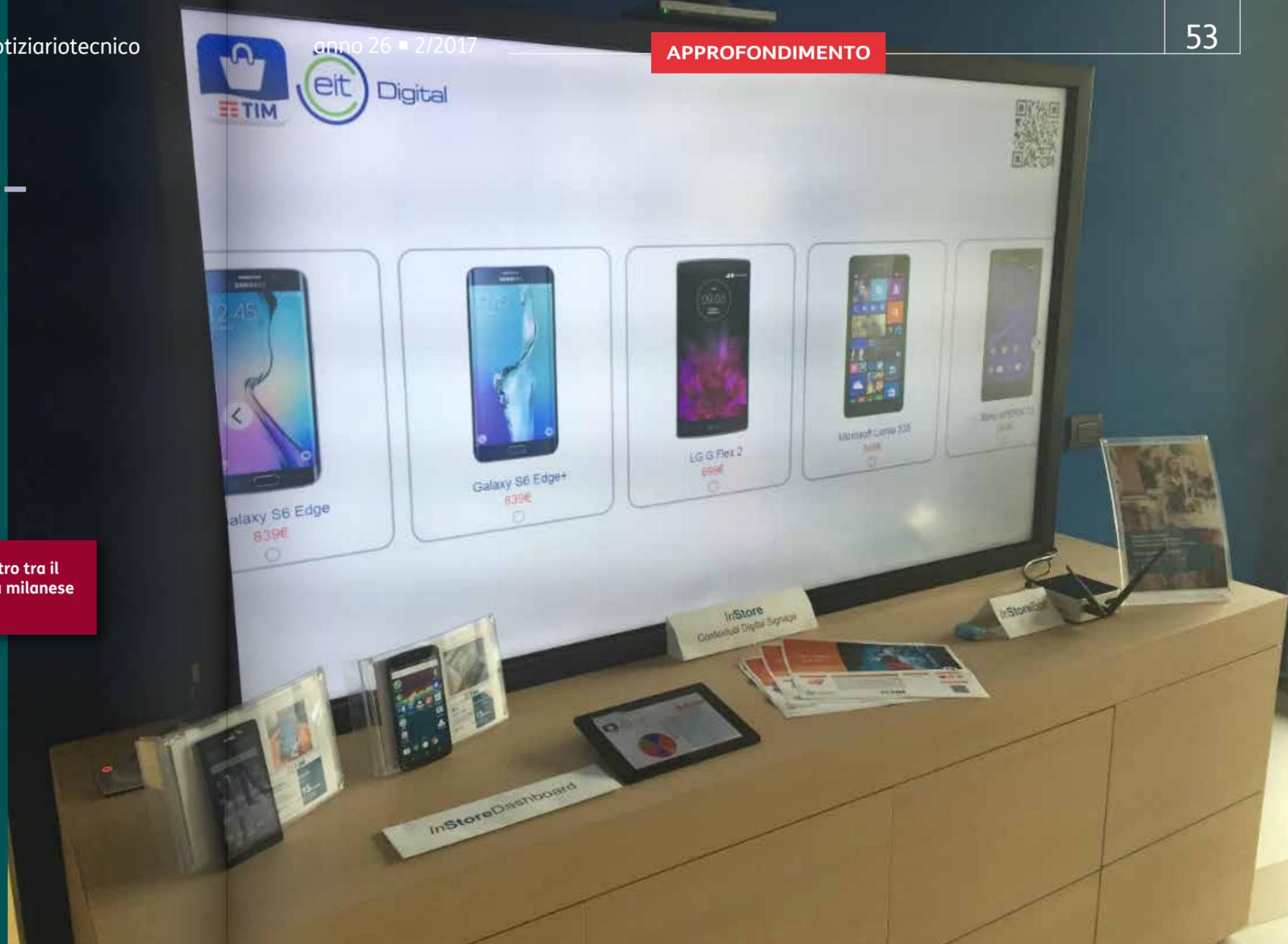
Dallo Smart Retail all'Internet of Products grazie al 5G

Il mondo del retail fisico sta subendo un forte ridimensionamento a favore del retail digitale. Il fenomeno dello showrooming (acquistare online prodotti visti e provati in negozi tradizionali) è sempre più diffuso, non soltanto per la maggiore competitività nei prezzi dei retailer online. I negozi delle Smart City del futuro devono quindi essere ripensati nell'ottica di riuscire a soddisfare i bisogni dei clienti, ormai abituati ad una interazione digitale, passando dalla vendita di un prodotto alla vendita di un'esperienza, unica e personalizzata, impossibile attraverso il solo canale online.

Negli ultimi anni TIM ha messo a portafoglio offerte Smart Retail per la clientela business e avviato attività sperimentali pensate sia per i negozi TIM sia per i negozi dei clienti esterni. Dal 2014, attraverso il Joint Open Lab di Milano [4], TIM è uno dei core partner della High Impact Initiative "Street Smart Retail" [6], attività finanziata dal framework europeo EIT Digital, finalizzata a portare sul mercato servizi Smart Retail innovativi. Dalla collaborazione tra TIM e Politecnico di Milano in questo progetto è nato InStore, una soluzione web-based per piccole e medie realtà commerciali che integra tecnologie IoT nel negozio con funzionalità di Interactive Digital Signage contestualizzato, proximity marketing, presence detection, augmented reality e analytics. La soluzione è stata portata in trial con utenti reali a fine 2015 nel TIM store di Galleria Vittorio Emanuele II a Milano. Con Olivetti, partner del progetto, è attivo inoltre

Setup della demo InStore all'incontro tra il Presidente Recchi e l'imprenditoria milanese - TIMSpace, 4 aprile 2016

un tavolo di lavoro per includere nelle soluzioni smart retail Olivetti (WCards e OliSignage) i prototipi sviluppati dal JOL [7]. Sempre in ambito Innovation, nel 2016 è stata condotta una sperimentazione di 3 mesi in sei negozi TIM di Roma e Milano per provare sul campo tecnologie come la computer vision per il monitoraggio statistico degli accessi, della permanenza dei clienti e il rilevamento delle aree più frequentate all'interno dei negozi. L'utilizzo di beacon Bluetooth Low Energy (BLE) ha abilitato scenari di proximity marketing per i clienti di passaggio. Le funzionalità di advertising basate su



tecnologie di prossimità sono state successivamente attivate in 50 negozi TIM su tutto il territorio nazionale attraverso l'app MyTIM Mobile.

TIM e Politecnico di Milano stanno ora guardando oltre, verso il paradigma dell'Internet of Products. L'idea è di estendere l'IoT al Retail: grazie alla futura disponibilità di reti mobili come NB-IoT e 5G, altamente performanti in termini di numerosità dei device connessi, ridotto consumo di batteria e di bassa latenza, si potrà realizzare un ecosistema in cui tutti i prodotti consumer saranno nativamente connessi. In questo modo, grazie

all'offerta di TIM dell'infrastruttura di rete e delle piattaforme IoT, si avrà una raccolta continua di dati dai prodotti: i brand potranno così collezionare dati preziosi sul reale utilizzo che i consumatori fanno dei prodotti e delle loro funzionalità, rimanendo connessi con i propri clienti anche nelle fasi successive all'acquisto ■

sviluppato un framework per lo sviluppo agile di "social tourist guide": guide turistiche costruite con il contributo dei turisti stessi. Nell'ambito del progetto un'app dedicata a Expo 2015 è stata pre-installata sui tablet del servizio a noleggio TIM2Go. Inoltre i JOL di Milano e Trento sono con Politecnico di Milano e FBK parte del progetto EIT Digital CrowdInsights [5], che ha l'obiettivo di raccogliere dati "approfonditi" sulla città grazie al "crowd" (i cittadini), ai sensori IoT di passaggio pedonale dispiegati nella città e tramite l'analisi dei dati dai social network, integrando queste tre sorgenti in una vista aggregata, utile all'amministrazione ad esempio in caso di eventi turistici di rilievo. Nell'ecosistema cittadino sono coinvolti anche ristoratori, albergatori e retailers (vedi approfondimento "Dallo Smart Retail all'Internet of Products grazie al 5G") al fine di offrire strumenti per il planning e per l'analisi delle dinamiche della città in occasione di eventi, e applicazioni informative personalizzate a cittadini e turisti.

eHealth e Salute

Trova applicazione nei servizi di Smart City anche la "Connected Health-Care" ovvero l'opportunità di poter gestire da remoto e in mobilità situazioni di emergenza o croniche mettendo in relazione medici, pazienti, personale sanitario o di assistenza

per condividere in tempo reale esami clinici e misure di parametri biofisici e intervenire in caso di necessità. Il 5G consentirà di remotizzare il software di controllo dei dispositivi personali su data center in cloud garantendo quindi basse latenze e accesso real-time a servizi e dati.

I possibili casi applicativi sono:

- pazienti con patologie croniche, lungodegenti o distanti dalle strutture sanitarie possono essere monitorati da remoto tramite dispositivi medicali inviando le misure al centro medico e interagendo con il personale medico (ad es. tramite video chiamate, telemedicina/teleassistenza);

- le autoambulanze possono trasmettere in tempo reale all'ospedale di destinazione i risultati di esami, immagini mediche e stato generale della persona soccorsa;
- i medici possono consultarsi fra loro in tempo reale per effettuare diagnosi congiunte su esami;
- i lavoratori in contesti di stress/fatica (autisti mezzi pubblici, forze dell'ordine, attività a rischio) dotati di dispositivi wearable in grado di rilevare i parametri vitali possono venire soccorsi in caso di situazioni di emergenza, migliorando così le condizioni di sicurezza sul lavoro per sé o per gli altri.



La Cloud Robotics Infrastructure e AI nell'era della 5G

La Cloud Robotics, la possibilità cioè di spostare in rete, nella Cloud Computing, funzionalità "pesanti" da un punto di vista computazionale ed energetico per i processori a bordo dei Robot di Servizio, ha difatti sempre avuto come presupposto il potersi appoggiare ad una rete affidabile, con latenze accettabili e bande che permettessero l'invio di elevate moli di dati come flussi video live di alta qualità. Svariate le applicazioni che già con le nuove reti 4.5G cominciano a comparire sul mercato da soluzioni domestiche a macchine "connesse" che interagiscono con la rete per prendere decisioni, a robot che lavorano a stretto contatto con gli operai in fabbrica. Ma questo è solo l'inizio perché la rete 5G promette funzionalità innovative come lo slicing, l'alta densità di dispositivi, ridotte latenze, alta affidabilità, maggiore disponibilità complessiva del sistema, tutti fattori indispensabili se si pensa all'applicazione di servizi basati su oggetti in grado di interagire con l'essere umano nel suo ambiente complesso e in continuo mutamento. Armati di queste funzionalità, i robot potranno essere controllati dinamicamente in tempo (quasi) reale da una persona o tramite Artificial Intelligence in rete, potranno connettersi con persone o altre macchine e colloquiare con loro nel "linguaggio" più appropriato. In breve, la rete 5G consentirà la nascita di applicazioni che miglioreranno i servizi della Smart City, tramite droni dislocati sul territorio e sempre pronti ad intervenire per la gestione del traffico o il monitoraggio delle infrastrutture critiche per la città (strade, viadotti, ponti, ecc.); robot autonomi che accoglieranno e accompagneranno cittadini e turisti in ambienti pubblici come stazioni, aeroporti, musei; o robot che ci permetteranno di assistere ed interagire da remoto, magari con soluzioni immersive, ad eventi o in ambienti altrimenti non raggiungibili. Tutti questi sono concept di servizi che TIM sta già progettando e prototipando per poterle validare in campo con le prossime installazioni delle nuove reti radiomobili ■



Marco Gaspardone
marco.gaspardone@telecomitalia.it

Conclusioni

Come si è visto, l'evoluzione della rete mobile verso il 5G costituisce un elemento chiave per lo sviluppo dei servizi per la Smart City, sia per raccogliere informazioni e renderle disponibili sui cruscotti di sintesi per il supporto alle decisioni, sia per fruire servizi in tempo reale da parte dei cittadini tramite i loro dispositivi mobili e wearable.

Le sfide organizzative che le amministrazioni pubbliche dovranno affrontare per gestire una crescita sostenibile della città su diversi piani dovranno per forza passare da una digitalizzazione delle informazioni necessarie per prendere le giuste decisioni.

Lo scenario che si prospetta, decisamente interessante dal punto di vista delle opportunità di business, è quello di una città digitale completamente shared e social, nella quale la Pubblica Amministrazione Locale svolge un ruolo di garanzia per il Coordinamento dell'uso di beni e servizi da parte della cittadinanza, basandosi sui dati forniti da sensori eterogenei distribuiti in grado di raccogliere informazioni di contesto ed elaborarli incrociandoli con dati provenienti dai singoli city users.

In una prospettiva di medio termine, quando saranno disponibili applicazioni end to end basate su piattaforma 5G, nasceranno anche nuovi modelli di business tra vendor di tecnologie, operatori e provider di

servizi. Anche i processi delle Pubbliche Amministrazioni ne saranno coinvolti, così come gli strumenti di governance delle Smart City.

Le azioni intraprese da TIM per la sperimentazione della rete 5G e dei relativi servizi nella Smart City ("Torino 5G", bando MISE "5 città per il 5G", "5G for Italy" e i diversi progetti Europei in cui l'azienda è coinvolta) permetteranno di avere un punto di vista strategico e privilegiato in grado di intercettare i reali modelli di business e gli scenari applicativi più promettenti per queste tecnologie.

La Smart City costituisce sicuramente un terreno applicativo per il 5G molto concreto dunque, e un futuro pieno di opportunità per TIM ■



Luciano Albanese luciano.albanese@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico, oggi Responsabile PAL Piemonte, Val d'Aosta, Liguria di TIM, ha iniziato la sua carriera professionale nella Ricerca e Sviluppo di Ansaldo Trasporti. E' dal 1990 in Azienda, dove ha ricoperto diverse e crescenti posizioni di responsabilità nell'ambito della Progettazione, Vendita e Post-Vendita di soluzioni di ICT alla Clientela Business e Top.

E' stato Responsabile delle attività di Pre e Post-Vendita di Telecom Italia a livello nazionale; nell'ambito Vendita ha gestito il segmento di Clienti della Sanità Pubblica ed ha avuto esperienze come Responsabile delle Aree Territoriali Nord Est, Nord Ovest e Sud ■



Giorgio Castelli giorgio.castelli@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico, in Azienda si è occupato inizialmente di progetti internazionali, in seguito ha avuto diversi ruoli di responsabilità su tematiche legate all'innovazione delle applicazioni e delle piattaforme e allo sviluppo delle tecnologie per il deployment in campo dei servizi, sui fronti delle Mobile Applications, della User Interaction, degli Internet Services.

Attualmente è responsabile, all'interno di Technology - Innovation, della funzione Services & Platforms Innovation, i cui principali obiettivi vertono sullo sviluppo dei servizi innovativi per la Digital Life dei nostri clienti, le piattaforme abilitanti nuove funzionalità di rete e il cognitive computing per gli Operation Systems ■

5G & MULTIMEDIA

Antonio Imbimbo

Le reti 5G consentiranno di ottenere una capacità di download di circa 10-50 Gigabit con una latenza massima di 1 millisecondo per le comunicazioni mobili, e gestiranno in modo distinto diversi livelli di qualità del servizio. L'ampliamento della banda, il miglioramento e l'ottimizzazione della qualità su rete mobile ridurranno il divario tra i servizi erogati su rete fissa e quelli su rete mobile aprendo concreti scenari a business innovativi.

Saranno moltissimi i settori che beneficeranno di tale innovazione, tra cui l'IoT ed il Media & Entertainment, con una previsione di ca 20,4 miliardi di dispositivi connessi nel 2020 (fonte Gartner) e per un volume di business di 100 miliardi di dollari nel 2020 (fonte Juniper Research). Le reti 5G hanno tuttavia bisogno di tecnologie che diano una spinta alla diffusione massiva di servizi ad alto utilizzo della banda. La rivoluzione industriale a cui stiamo assistendo grazie alla diffusione delle tecnologie Cloud, Intelligenza Artificiale e la Realtà Aumentata/Virtuale rappresentano la base su cui poter immaginare i servizi evoluti a maggiore valore aggiunto.

In questo articolo ci concentreremo su come TIM intende evolvere la propria offerta di servizi per cogliere le opportunità che deriveranno da queste tecnologie nell'ambito IoT e Media & Entertainment.

Introduzione

L'Intelligenza Artificiale e la Realtà Aumentata/Virtuale modificheranno drasticamente il modo in cui le persone interagiranno tra loro e con il mondo che le circonda, ma cambierà anche il modo di interagire con i servizi che quotidianamente vengono utilizzati.

Tali tecnologie richiedono tuttavia una qualità e una capacità di banda molto elevata. La rete 5G potrà quindi abilitarli per un utilizzo massivo. Anche su questi temi TIM sta

sperimentando servizi che appaiono comunque al momento riconducibili a settori specifici (soprattutto l'utilizzo della Realtà Aumentata) e che potrebbero invece avere una ampia diffusione invasiva.

Intelligenza Artificiale e Realtà Aumentata si innescano all'interno dei servizi di IoT e Multimedia Entertainment in modo sinergico valorizzando ed estendendo la capacità di interazione di tali servizi.

Nei paragrafi che seguiranno daremo uno spaccato sintetico di come questi servizi siano impattati da tali

tecnologie innovative e ovviamente dalla rete 5G. Mostriamo inoltre il ruolo distintivo che le Telco possono assumere e le offerte che TIM ha lanciato o è in procinto di lanciare.

IoT & Smart Home

Il 5G rappresenta un passaggio epocale per il settore dell'Internet of

Come potrebbe essere l'intrattenimento in un futuro molto prossimo



Things. Le reti 5G, grazie all'incremento della velocità delle connessioni e al maggior volume di dati trasportato, rappresenteranno un importante strumento abilitante per Industry 4.0, per la gestione delle smart grid e per la mobilità intelligente. Ovviamente anche l'impatto sulle applicazioni che agiscono sulla connettività 5G e che si realizzano mediante le piattaforme di IoT sarà dirimpante. L'iperconnessione dei devices consentirà di rendere possibile il dialogo tra gli oggetti che ci circondano con prestazioni ben al di sopra delle attuali, superando i problemi di latenza e di ampiezza di banda. Anche le applicazioni per la gestione della casa saranno rivoluzionarie da questo scenario tecnologico potendo immaginare una casa "smart" gestita da remoto in modo automatico, remoto ed efficiente. TIM sta realizzando una piattaforma di IoT/Smart Home che permetterà ai propri clienti di integrare al meglio tutte le opportunità che le nuove tecnologie e stanno mettendo a disposizione.

Il cliente avrà una ampia gamma di servizi che gli permetteranno di: gestire la sicurezza della casa, il wellness/salute, i consumi dell'energia; di integrare tra loro i dispositivi connessi: dai consumer electronics che saranno disponibili, alle connected car, ecc.

Tutto questo sarà possibile attraverso una unica app su dispositivi mobili o attraverso il STB collegato alla TV in modo semplice e alla portata di tutti.

Media & Entertainment

TV & Media

Nel mondo della TV & Media è in corsa una profonda trasformazione in cui all'offerta tradizionale (TV via cavo) si affiancano nuovi servizi digitali in ambito media (esempio Netflix).

Alla base di questa trasformazione c'è la "5G TV" che grazie all'arrivo dei servizi wireless della rete 5G consentirà una maggior convergenza tra Media & Telco e permetterà la trasmissione wireless di video e TV a qualità e con definizioni superiori rispetto al passato. Inoltre, ulteriori device mobili (Smartwatch, Hololens, Automobili, etc) una volta collegati alla rete 5G potranno accedere ai contenuti TV & Media con qualità elevata anche in mobilità.

TIM già da tempo ha incluso nelle sue offerte i servizi video (TIMvision) per offrire al cliente una nuova modalità di fruire dei contenuti facendo leva sulla sua rete. Nel tempo la sua offerta è diventata sempre più appeal e oggi, in Italia è la TV on Demand più diffusa anche dopo l'arrivo del colosso Netflix. La rete 5G permetterà di offrire servizi sempre più evoluti anche in mobilità, come ad esempio i contenuti live che oggi sono prerogativa delle reti fisse, e sfruttare al meglio nuovi dispositivi che renderanno la fruizione sempre più immersiva e realistica.

Gaming

Il mondo del gaming, in particolare il cloud gaming e il gaming on-line, richiede una "banda dati" sempre più importante per consentire una esperienza di gioco sempre più realistica e real-time con gli altri giocatori. L'arrivo della rete 5G abiliterà degli scenari di gaming mai visti in passato consentendo, ad esempio, la possibilità di giocare in modalità multigiocatore in alta definizione attraverso device rivoluzionari, come quelli che consentono la mixed-reality (vedi Hololens), e connessi alla rete 5G. Gli sviluppatori dei giochi potranno sfruttare le potenzialità messe a disposizione dalla rete 5G per sviluppare nuove esperienze sfruttando l'augmented reality, la posizione del giocatore, l'ambiente reale per farlo interagire con un gioco che si adatta al contesto in real time.

Si pensi, ad esempio a Pokemon GO che permette al giocatore di interagire all'interno di un ambiente "mixed" tra realtà e gioco, dove il giocatore è parte di questo nuovo scenario

TIM ha nel suo portafoglio servizi TIMgames oggi disponibile in mobilità e nel breve termine renderà disponibile sulla sua rete in fibra un servizio di Cloud Gaming, con il quale il cliente potrà giocare attraverso il STB collegato alla TV (quindi senza una console) a centinaia di giochi in streaming. La rete 5G, sfruttando la bassa latenza e la capacità di banda, l'evoluzione del servizio rendendo



Holens nuovi device che potranno "mixare" realtà e servizi

Il ruolo delle Telco

dolo disponibile in mobilità, la cui esperienza sarà sempre più simile a quella di una console giochi creando nuove possibilità di interazione rendendo i giochi sempre più realistici e coinvolgenti.

Le Telco hanno la possibilità di giocare un ruolo determinante nell'IoT facendo leva sul valore unico della connettività, con il ruolo di IoT Platform Enabler attraverso la partnership con altri player (es. produttori di

device, cloud platform provider, isp per applicazioni verticali) fornendo servizi di rete a valore aggiunto (es. controllo della qualità della rete, autenticazione del cliente, pagamento dei servizi con le proprie properties, certificazione dei device sulla rete, possibilità di controllare end to end i

Virtual Augmented e Mixed Reality

Le tecnologie immersive potrebbero portare nei prossimi anni quasi una rivoluzione nelle nostre vite, permettendoci di essere virtualmente in qualunque luogo e con qualunque persona e dandoci la sensazione di essere realmente all'interno di film, giochi e media. Lo scopo della realtà aumentata è quello di "potenziare" il mondo fisico che ci circonda, integrando informazioni e contenuti digitali. L'idea in sé non è nuova: da anni applicazioni e giochi (ad esempio Pokemon Go) consentono di fare qualcosa del genere utilizzando la fotocamera e il display di smartphone e tablet. Le applicazioni di questo tipo, tuttavia, non sono state finora mai realmente usabili, proprio perché osservare la realtà attraverso il display di un dispositivo da tenere in mano è fondamentalmente poco comodo. La disponibilità di visori indossabili che ci permettono di osservare direttamente una realtà "mixed" in cui contenuti digitali e mondo reale si sovrappongono (come ad esempio Hololens di Microsoft) potrebbe a breve rendere tutto questo realmente accessibile. Si tratta comunque di una tecnologia ancora giovane e i dispositivi disponibili oggi (ad esempio Hololens di Microsoft) non sono ancora di fatto adatti ad un'ampia diffusione commerciale.

Lo scopo della Realtà Virtuale (VR) è invece quello di sostituire interamente le percezioni sensoriali dell'utente con suoni e immagini digitali. Se riusciamo a fornire ai nostri sensi un insieme di percezioni artificiali sufficientemente coerente con quello che la nostra mente si aspetta (ad esempio il punto di vista deve seguire i nostri spostamenti con un ritardo massimo di pochi millisecondi e con una precisione sub-millimetrica),



accettiamo in una certa misura come reale il mondo digitale che la realtà virtuale ci propone.

I dispositivi VR disponibili sono ancora relativamente costosi e hanno moltissime limitazioni tecnologiche, ma a differenza di quelli per l'augmented reality, sono prodotti commerciali a tutti gli effetti e consentono già oggi di fruire di moltissimi giochi, video immersivi e contenuti multimedia disponibili su store online sul modello degli app store da cui vengono scaricate le applicazioni mobile.

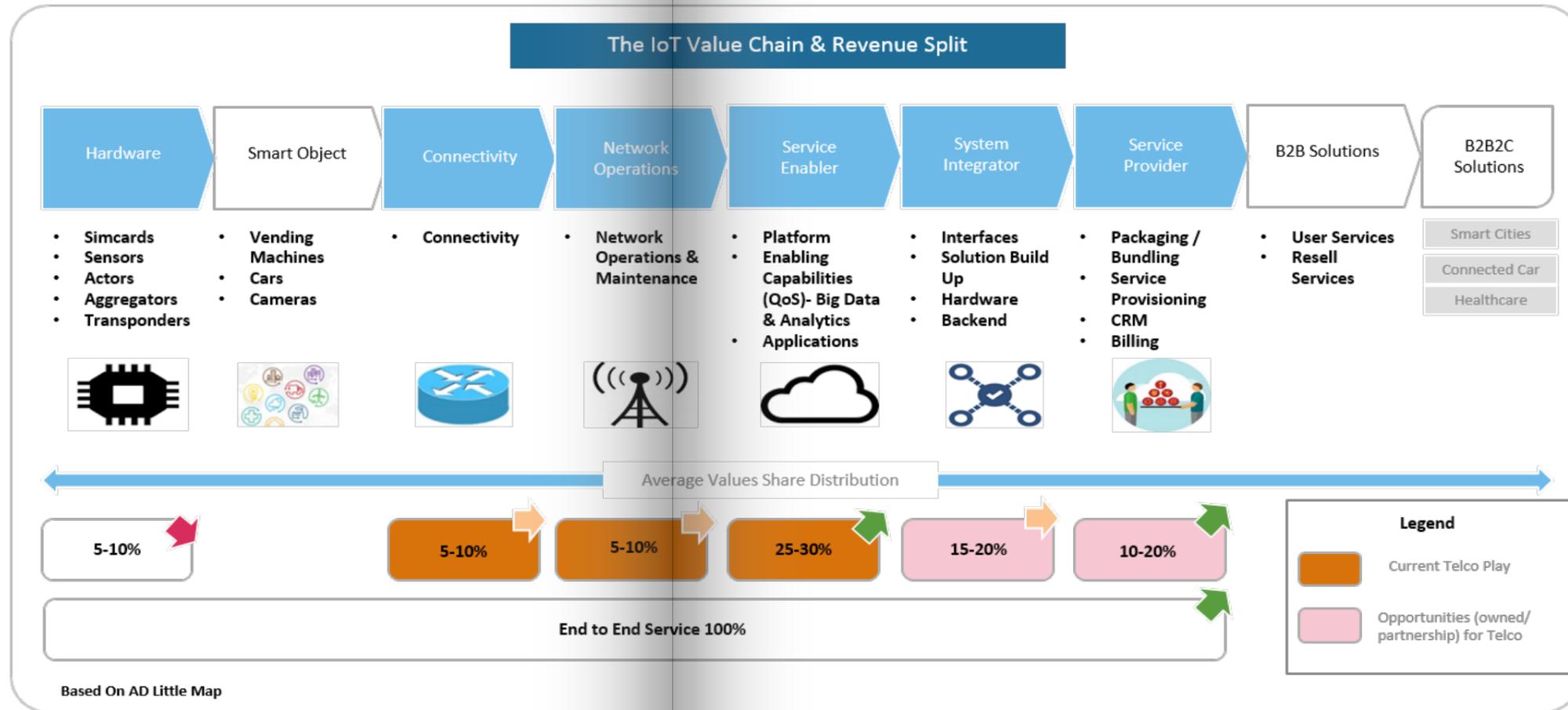
I campi di applicazione di VR e AR sono potenzialmente moltissimi e sicuramente i contenuti multimediali immersivi saranno tra i più importanti. Queste tecnologie stanno creando media completamente nuovi, con sfide artistiche e tecnologiche ancora tutte da scoprire. Il cinema e lo story telling in VR, ad esempio, si avvicineranno molto al mondo dei video games interattivi, costringendo registi e videomaker a ripensare molti degli strumenti utilizzati fino ad ora e utilizzando quantitativi di dati tali che solo le reti ultra broadband e low latency di nuova generazione potranno consentire ■

Luca Bruera
luca.bruera@telecomitalia.it

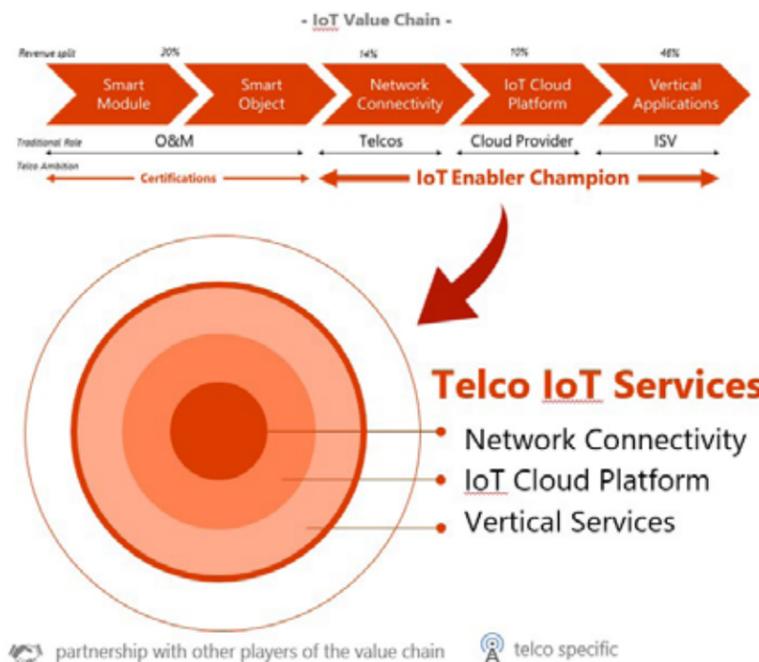
servizi erogati, garantire qualità del servizio sull'intera catena, etc). In aggiunta alla piattaforma abilitante le Telco possono rappresentare anche il punto centrale per la conoscenza delle cliente attraverso l'introduzione di servizi di intelligenza artificiale che sappiano comprendere il comportamento degli utenti ed offrire loro un servizio personalizzato. E' evidente poi che la tecnologia della Realtà Aumentata rappresenta la chiusura del cerchio rispetto ad una esperienza personalizzata e "immersiva" sperimentabile all'interno della propria abitazione.

Il 5G abiliterà non solo scenari applicativi innovativi ma consentirà anche di raccogliere real-time una fonte estremamente maggiore di informazioni dagli utenti attraverso le loro abitudini ed il modo in cui interagiranno con il mondo esterno. Il ruolo della Telco nella personalizzazione dei servizi diventa centrale in quanto depositaria di tali informazioni, che potranno essere utilizzate se autorizzate dagli utenti in modo sicuro.

Le Telco giocheranno un ruolo distintivo nel mondo IoT e Media & Entertainment poichè potranno creare ed offrire servizi digitali "integrati" (voce, dati, tv, games, iot, advertising, etc), in piena mobilità e regalando ai Clienti una "user experience" completamente nuova e personalizzata.



70% of Value by IoT will come from B2B scenarios* and Telcos have the opportunity to play the key role in this context, leveraging on the "unique" value of the connectivity. Telcos can assume the role of **IoT Ecosystem Enabler Champion** through the partnership with other players leveraging on the network capabilities (eg. Bandwidth Control, Authentication, Billing, Certification)



Telco Unique Value Proposition

- Fixed and Mobile Connectivity
- Network Traffic and Data
- Module and Device Certified Library
- Security & Data Privacy
- IoT SDK & Automation Platform
- Vertical IoT Services
- Skills for App Development
- Customer Support and Caring

La value chain dell'IoT e dove le Telco possono espandere il loro business

Conclusioni

Viviamo una rivoluzione industriale in cui il ruolo delle reti assume sempre di più un aspetto chiave, ed il 5G è un esempio evidente. Ciò richiede notevoli investimenti degli operatori telefonici non ripagabili mediante i servizi tradizionali. Per una sostenibilità economica, occorre quindi che gli operatori Telco assumano sempre di più anche un ruolo di Service Provider. L'IoT e il Media & Entertainment sono solo due dei possibili servizi a valore aggiunto che gli operatori telefo-

Evoluzione della rete come piattaforma di distribuzione dei contenuti video

Il settore dell'intrattenimento sta attraversando una profonda trasformazione dettata sostanzialmente dall'importante crescita dell'offerta dei nuovi servizi video digitali sul mondo Internet. Le offerte video da parte di soggetti globali (quali Netflix e Amazon in primis, ma anche Youtube e Facebook), inizialmente in modalità Video on Demand (VoD), stanno recentemente evolvendo verso la diffusione di canali televisivi in diretta; il servizio Youtube TV di Google lanciato ad aprile 2017 ne è l'esempio.

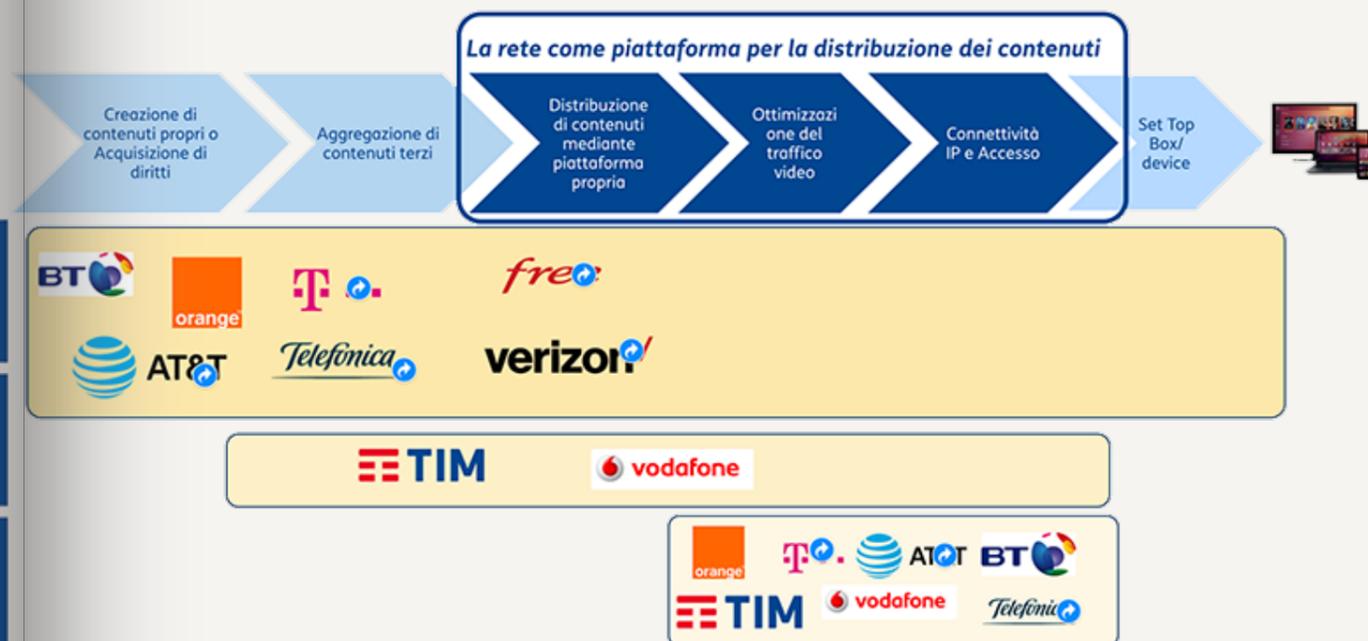
Le recenti dimostrazioni relative al fatto che il 5G potrà garantire velocità dell'ordine dei Gbps e la scelta di effettuare trial 5G mirati al video di operatori americani come AT&T e Verizon ma anche di British Telecom in Europa lasciano intendere che la trasmissione di video e TV costituirà uno dei principali servizi anche nella nuova era 5G.

In questo percorso di migrazione della fruizione dei clienti dal "Broadcasting" alla "Rete", gli operatori hanno quindi l'opportunità di far diventare la rete fissa e mobile una delle principali piattaforme di distribuzione di contenuti, sia sviluppando servizi per la propria offerta video (con contenuti e diritti propri o mediante aggregazione di contenuti di terzi) sia come veicolo per l'offerta video di terzi.

«Managed TV» o IPTV

Video Service «App Based»

Pure Network Provider



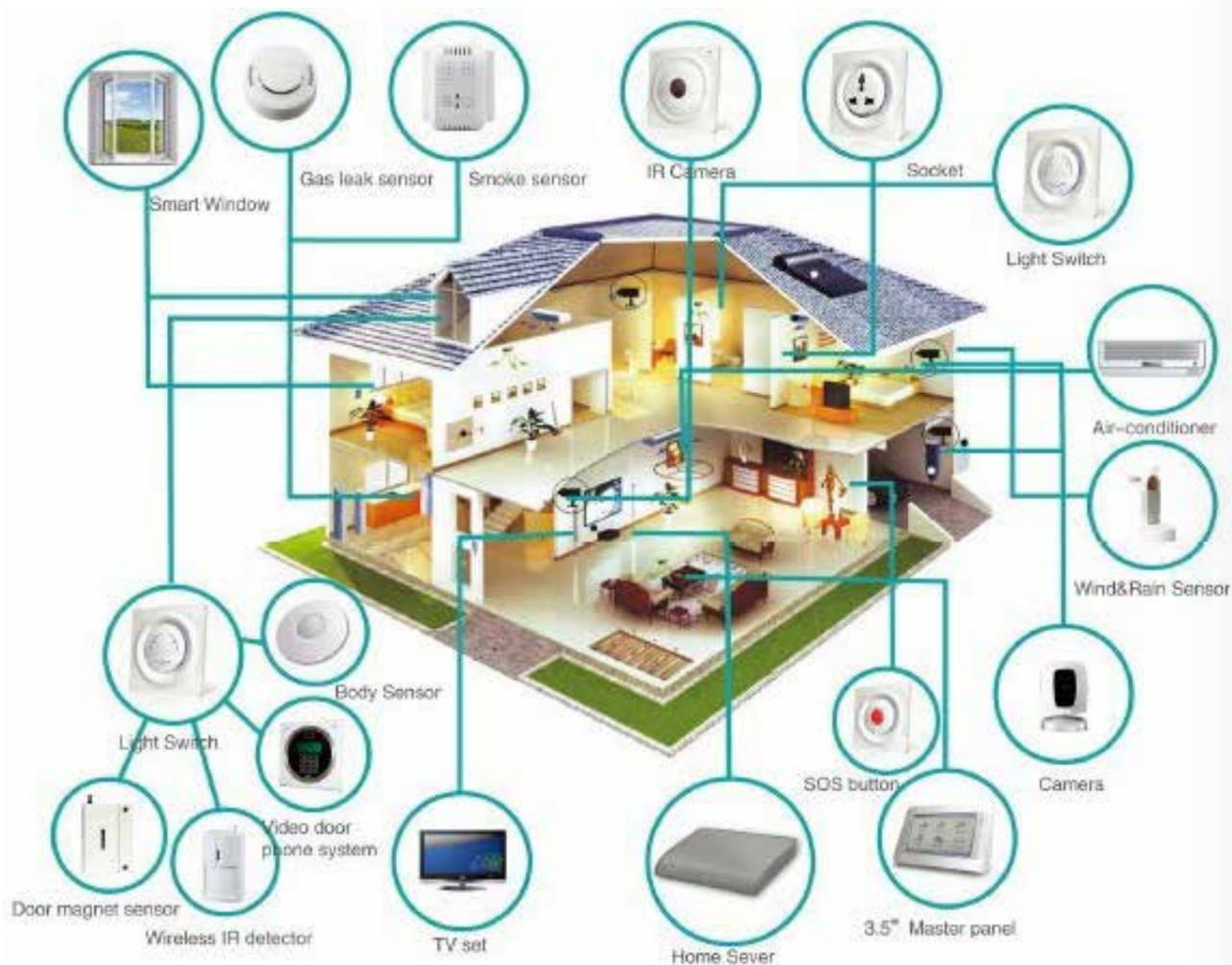
Esempi di posizionamento di alcuni Big Telco sulla catena del video

In relazione alla propria offerta, questa nuova spinta sta inoltre portando gli operatori a modificare la stessa modalità di offerta dei contenuti video: in molti casi gli operatori stanno infatti migrando da una modalità di tipo IPTV (in cui tutta la filiera, incluso il set-top-box è gestito dall'operatore stesso) ad un modello più aperto "App-based" in cui il servizio diventa un'applicazione indipendente dal device e dalla connettività del cliente finale. Vanno in questa direzione ad esempio il servizio DirectTVNow di AT&T che andrà gradualmente a sostituire la corrispondente offerta IPTV e alcuni recenti annunci di DT sull'intenzione di lanciare un servizio "OTT-TV standalone".

Al fine di poter cogliere appieno queste nuove opportunità, i Telco devono e dovranno sempre più attrezzarsi per la crescita molto importante del traffico di Video su IP nelle reti sia fisse che mobili che questa trasformazione porta con sé: secondo il recente report di Cisco VNI, il traffico Video su IP in Italia crescerà nei prossimi 5 anni di circa 3 volte e nel 2021 arriverà a rappresentare quasi l'80% di tutto il traffico IP.

Ciò, assieme alla necessità di gestire una qualità sempre maggiore dei video con la diffusione di video 4K o AR/VR, darà luogo a una maggiore complessità di gestione della rete e alla necessità di dotarsi di nuove soluzioni per l'ottimizzazione del traffico. Oltre ad un maggiore utilizzo della Content Delivery Network (CDN) e ad un possibile aumento della quota di traffico gestita ai bordi della rete secondo il paradigma Edge Computing, gli operatori dovranno inoltre prendere in considerazione soluzioni innovative per la gestione dei canali lineari. Un esempio in questa direzione è rappresentata dal Multicast-assisted Adaptive Bitrate (M-ABR) una soluzione che consente di trasmettere contenuti Live in modo estremamente scalabile e con bassissime latenze ■

Clelia Lorenza Ghibaudo
clelialorenza.ghibaudo@telecomitalia.it



Come sarà la Casa Intelligente, con sensori e dispositivi che potranno essere controllati da remoto

nici possono, o meglio dire “devono”, guidare in quanto espressione di una value proposition distintiva rispetto agli OTT. TIM da tempo ha intuito tale scenario di mercato ed introdotto con forza questi servizi come parte della propria offerta, puntando su un servizio di qualità. In particolare TIM sta attuando una strategia di diversificazione della propria offerta da una parte attra-

verso la produzione di contenuti distintivi proprietari (es. produzione di contenuti video) dall'altra offrendo un servizio localizzato (es. contenuti regionali) che operatori OTT globali non avrebbero la possibilità di poter gestire data la loro struttura internazionale. La sostenibilità degli investimenti nella rete 5G può avvenire unicamente attraverso la monetizzazione da parte dei ope-

ratori Telco, dei servizi/applicazioni da essa abilitati.

TIM attraverso l'evoluzione e il lancio di servizi IoT e Media & Entertainment ha dimostrato, in tal senso, di avere una strategia chiara e di successo come ad oggi è evidente dai risultati di mercato delle sue offerte di servizio 4-Play ■

Bibliografia

<http://www.silicon.it/networks/gartner-prevede-20-miliardi-di-oggetti-iot-connessi-nel-2020-88394>

<http://www.gartner.com/newsroom/id/3598917>

[https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/smart-home-revenues-to-reach-\\$100-billion-by-2020](https://www.juniperresearch.com/press/press-releases/smart-home-revenues-to-reach-$100-billion-by-2020)



Antonio Imbimbo antonio.imbimbo@telecomitalia.it

Ingegnere Elettronico in Telecomunicazioni con Master in Business Management and Organizational Development, è in Azienda dal 2001.

Dal 2014 si occupa del marketing dei servizi di intrattenimento e digitali, oggi responsabile Entertainment & Digital Services per i servizi VAS Mobile, TIMmusic, TIMgames, TIMreading.

Con un passato in ambito Technology si è occupato tra le altre attività dello sviluppo della rete Broadband con particolare attenzione alle piattaforme di erogazione dei servizi multimediali, tra i quali Rosso Alice, Iptv, DVBH, Cubovision e successivamente anche una esperienza nella web company Matrix per poi rientrare in Telecom Italia ■

SMART AGRICULTURE: TERRENO FERTILE PER IL 5G

Vittorio Consolo, Valeria D'Amico

La *Smart Agriculture* rappresenta uno degli scenari dell'Internet of Things con maggiore potenziale in termini di revenue incrementali per un operatore che si voglia muovere verso un posizionamento distintivo nei mercati adiacenti al tradizionale core business di *connectivity provider*.

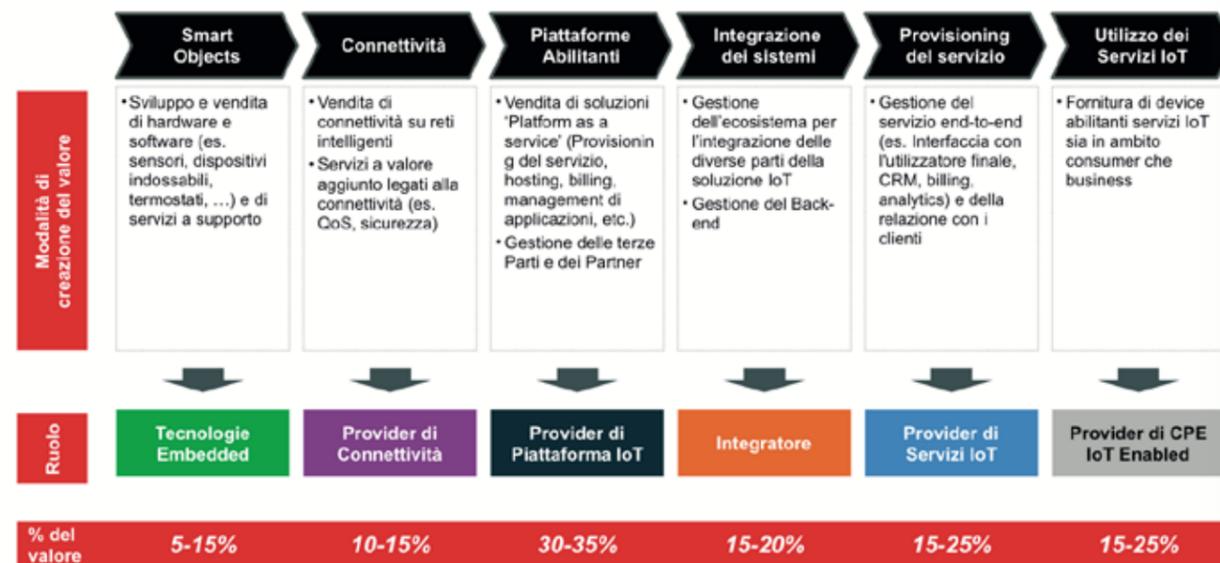
Con il 5G l'ecosistema dell'AgriFood ha l'obiettivo ambizioso di ridurre drasticamente i costi di produzione e l'impatto sull'ambiente, garantendo ai consumatori un prodotto sicuro e di qualità.

L'Internet of Things ed il Business dei Mercati Adiacenti

Nel 2016 il mercato Internet of Things (IoT) in Italia è arrivato a toccare i 2,8 miliardi di euro, con una crescita del 40% rispetto al 2015 spinta sia dalle applicazioni più consolidate che sfruttano la "tradizionale" connettività cellulare (1,7 miliardi di euro, +36% rispetto al 2015), sia da quelle che utilizzano altre tecnologie di comunicazione (1,1 miliardi di euro, +47% rispetto al 2015). L'IoT conferma quindi la sua centralità nello sviluppo digitale del nostro Paese e un contributo rilevante alla crescita del mercato ICT italiano, che nel suo complesso ha fatto registrare un +1,8% nello stesso anno, raggiungendo i 66,1 miliardi di euro, è direttamente riconducibile a soluzioni Internet of Things [1].

L'Internet of Things rappresenta quindi una notevole opportunità di creazione di valore, anche per i telco operator, a patto di riuscire ad avere un ruolo significativo lungo la sua catena del valore, che vada oltre quello di solo *connectivity provider* [2]. A fronte di una molteplicità di ruoli possibili lungo la catena del valore dell'IoT (Figura 1), gli operatori di telecomunicazioni potranno sfruttare questa opportunità sviluppando un ruolo nuovo di *iperconnettore* [3], in grado di valorizzare i propri elementi distintivi, posizionandosi al centro di un ecosistema oggi molto frammentato, agendo da potenziale *market maker* per l'IoT.





1 Catena del valore dell'Internet of Things e principali ruoli [4]

Per fare ciò, i telco operator dovranno dunque sia evolvere le loro reti in modo da soddisfare le esigenze di connettività e di consumo energetico propri degli apparati IoT, sia evolvere i propri modelli di business e le proprie offerte commerciali per servire le nuove esigenze di servizio dei clienti IoT. In tal senso occorre anche aprirsi verso le opportunità offerte dal *business dei mercati adiacenti*.

In particolare, la *Smart Agriculture* rappresenta un business adiacente di grande potenziale in termini di revenue e di posizionamento distintivo, essendo l'AgriFood una realtà di enorme valore per il sistema paese Italia, che fa leva sull'eccellenza del-

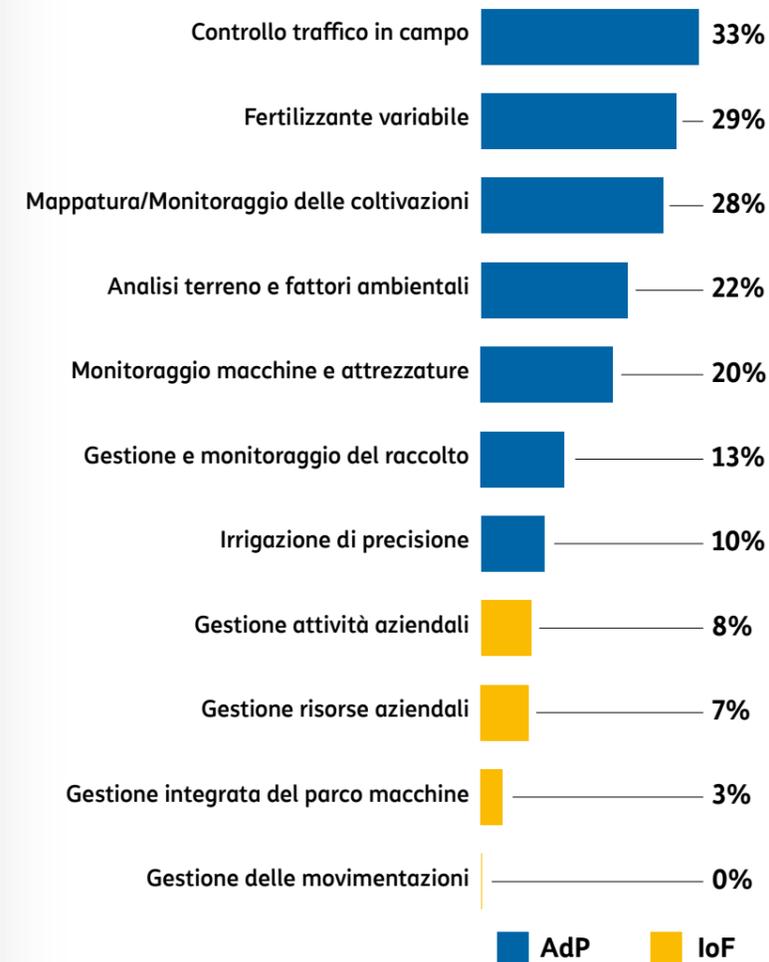
la materia prima e sulla tradizione italiana su cibo e qualità. Si tratta di applicazioni professionali B2B(2C) a supporto di tutte le fasi del ciclo di vita di un prodotto, che si basano sul classico modello di servizio IoT: raccolta di informazioni da sensori, trasmissione degli stessi verso il cloud, presentazione dei dati *real time* e delle serie storiche, post elaborazione dei dati con modelli di *Business Intelligence & Analytics* a supporto dei processi decisionali. Cominciano a diffondersi in particolare le soluzioni a supporto delle fasi di coltivazione e raccolta dei prodotti, finalizzate in particolare a generare risparmio sui costi, ottimizzazione dei rendimenti delle colture e minimizzazione dei fattori di rischio. Per aggredire questi mercati adiacenti, il telco operator deve presentarsi al mercato con il ruolo del *solution provider*: il Cliente Azienda chiede semplicità, ancor di più nell'ambito

dell'AgriFood. Il Cliente medio non vuole parlare di tecnologia, di hardware, di piattaforme e di algoritmi, ma chiede una soluzione semplice da installare e gestire e che gli dia i benefici attesi. La *market proposition* della *Smart Agriculture* deve dunque basarsi su un modello molto spinto di *enriched connectivity* che preveda lo sviluppo di soluzioni end-to-end da proporre come *software-as-a-service* e che includa la connettività con modello di *turnkey solution provider* (eventualmente in partnership e/o revenue sharing con partner verticali che forniscano componenti d'offerta non core o difficili da indirizzare dal telco nel breve/medio termine). I *technology driver* si baseranno sulla possibilità di fruizione del servizio sia su connettività NB-IoT che di successivo service creation per il 5G radio. La *Smart Agriculture* offre grandi potenzialità non solo in termini di

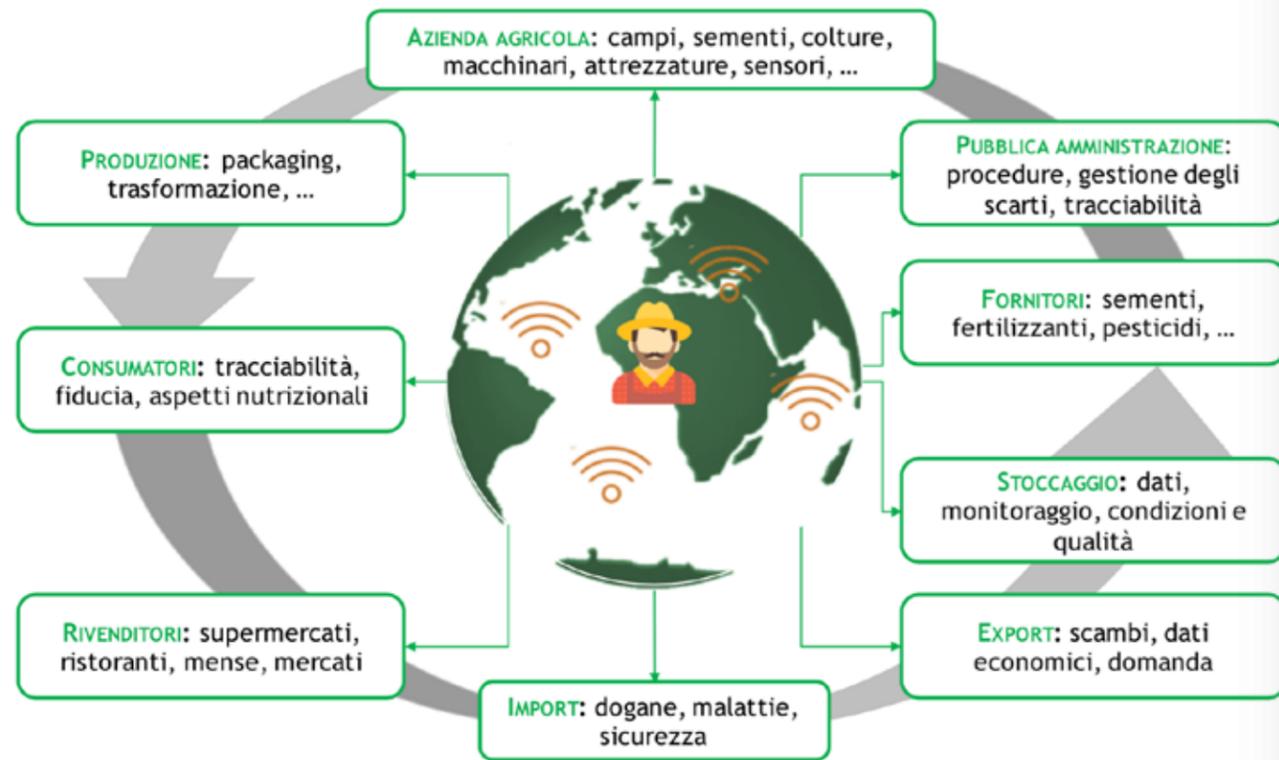
tracciabilità dei prodotti e integrazione dell'intera filiera (*Internet of Farming*), ma anche per la gestione delle attività agricole, soprattutto se si guarda a colture ad alto valore (*Agricoltura di Precisione*) (Figura 2). Il vitivinicolo e l'oleolifico rimangono infatti i principali settori in cui si sperimentano tali soluzioni, a cui si affiancano applicazioni in ambito ortofrutticolo e di agricoltura controllata in serra. I benefici legati a un più mirato uso delle risorse (ad esempio fitosanitari, concimi, ac-

qua) sono significativi, consentendo di ridurre l'impatto ambientale e al contempo di garantire risparmi economici, grazie ai quali è possibile ripagare l'investimento in tempi brevi, anche tenuto conto degli strumenti di finanziamento del piano nazionale Industria 4.0 [5]. La *Smart Agriculture* è oggi uno dei settori con la più elevata opportunità di sviluppo e con la più bassa penetrazione di soluzioni digitalizzate. Entro il 2020, si prevede una quota di mercato per gli operatori di tele-

comunicazioni in agricoltura pari a 12,9 miliardi di dollari, dato dall'integrazione di connettività, soluzioni verticali end-to-end, servizi a valore aggiunto e partnership strategiche. La rilevanza socio-economica di questo settore è da ricercarsi anche nel fatto che il modello agro-alimentare industriale degli ultimi cinquant'anni ha determinato lo sfruttamento indiscriminato e il deterioramento delle risorse naturali considerate erroneamente illimitate e inesauribili. I costi pagati in termini ambientali e sociali a causa dell'agricoltura intensiva sono stati enormi, soprattutto sotto l'aspetto dell'inquinamento, della perdita di biodiversità, della riduzione della fertilità dei suoli, dell'abbandono dei territori marginali creando evidenti problemi di sostenibilità. La sfida per il futuro del settore alimentare, tenuto conto anche della crescita prevista per la popolazione mondiale, sarà quella di progettare architetture e implementare algoritmi che supportino ciascun oggetto della filiera agro-alimentare al fine di massimizzarne il rendimento diminuendo costi e impatto ambientale e mantenendo alta la qualità dei prodotti, creando valore in modo sostenibile per l'intera filiera agricola, in accordo con il paradigma della *circular economy* (Figura 3).



2 Le applicazioni più diffuse per l'Agricoltura di Precisione (AdP) e l'Internet of Farming (IoF) [6]



3

La filiera agricola e la circular economy [6]

La soluzione "IoT Smart Farm" di TIM-Olivetti

"IoT Smart Farm" è la soluzione Olivetti-TIM [7] che consente alle aziende agricole di migliorare la qualità del proprio raccolto e aumentarne la redditività, sfruttando le più innovative tecnologie dell'Internet of Things. L'architettura è quella tipica a layer delle soluzioni IoT (Figura 5): una rete di sensori di campo trasmette i dati a un'applicazione facile da usare, fruibile tramite una interfaccia web che consente di

tenere sotto controllo tutti i parametri di interesse.

La soluzione è basata su una piattaforma in cloud che offre alle aziende un sistema completo di strumenti e informazioni per controllare con precisione, comodamente da un pc o un tablet, i fattori che concorrono a determinare la salute delle piante, le esigenze di irrigazione, le condizioni climatiche. È possibile così gestire al meglio le attività e intervenire in maniera tempestiva e mirata in caso di necessità, monitorando in *real time* i parametri ambientali, impostando soglie di allarme per scostamenti critici, o analizzando le serie storiche per comprendere e anticipare i trend. Inoltre, l'applicativo è predisposto per l'invio di comandi

di attuazione utili ad automatizzare i processi (ad esempio irrigazione, copertura serre, etc...) sulla base dei parametri rilevati e per alimentare, con i dati raccolti, innovativi sistemi di *machine learning*. In Figura 6 sono riassunte le funzionalità del servizio "IoT Smart Farm" e i principali benefici attesi per il cliente.

La soluzione fornita è 'chiavi in mano', includendo tutte le componenti di servizio. Quest'offerta rappresenta dunque un primo esempio virtuoso di sviluppo dell'offerta IoT nell'ottica del *Solution Provider*. In particolare, la componente di piattaforma e quella applicativa hanno seguito un percorso di sviluppo interno che ha toccato tutte le fasi della *service creation* innovativa: lo

Il punto di vista del cliente di "IoT Smart Farm"

Dal 2013 il consorzio di produttori "Sicilia Avocado" - un brand diventato simbolo di eccellenza nella produzione di avocado in Italia - ha inaugurato "un nuovo modo di essere green". Una squadra dinamica che lavora nel rispetto dell'ambiente, in regime biologico certificato, con l'obiettivo di creare prodotti unici con tecnologie innovative. Oggi l'azienda produce all'anno oltre cento tonnellate di avocado di altissima qualità che finiscono nelle tavole di Italia, Francia, Polonia, Belgio. Con le molteplici varietà coltivate, Sicilia Avocado è diventata leader italiana del settore. Il motivo? "L'avocado coltivato alle pendici dell'Etna - precisa Andrea Passanisi, presidente di Sicilia Avocado - è esclusivo, presenta delle caratteristiche che altrove non si trovano. Infatti gode del buon microclima della zona, della qualità del terreno vulcanico, forte e permeabile, e della purezza dell'acqua estratta a 130 metri di profondità". Ma tali preziose risorse vanno gestite con attenzione, proprio per la rilevanza del loro valore nella filiera di produzione. In tal senso, continua Passanisi, "L'innovazione tecnologica riveste un'importanza sempre più determinante nel settore agricolo grazie all'avvicinamento delle più recenti generazioni di coltivatori verso il mondo hi-tech applicato direttamente nei campi. La tecnologia consente infatti al nuovo imprenditore agricolo di gestire su misura le attività dell'azienda, riuscendo a conoscere ed utilizzare tutto il potenziale del suo terreno con l'impiego della corretta qualità e quantità di risorse a beneficio della massima redditività dell'impresa e del lavoro. Un approccio che consente di ridurre i costi di produzione, senza scendere a compromessi con la sostenibilità e la qualità, nel rispetto dell'intero ecosistema agricolo". Con Sicilia Avocado i ricercatori TIM del laboratorio di Innova-

zione Joint Open Lab di Catania stanno già sperimentando, all'interno dell'azienda agricola etnea, la soluzione "IoT Smart Farm" di TIM-Olivetti in ottica Demo to the Customer. L'obiettivo è di identificare, sviluppare e verificare in campo insieme al cliente, secondo un paradigma di user-centered design, le innovative feature di servizio aggiuntive da sviluppare in ottica 5G. I servizi di smart agriculture sono dunque "terreno fertile" per il 5G!

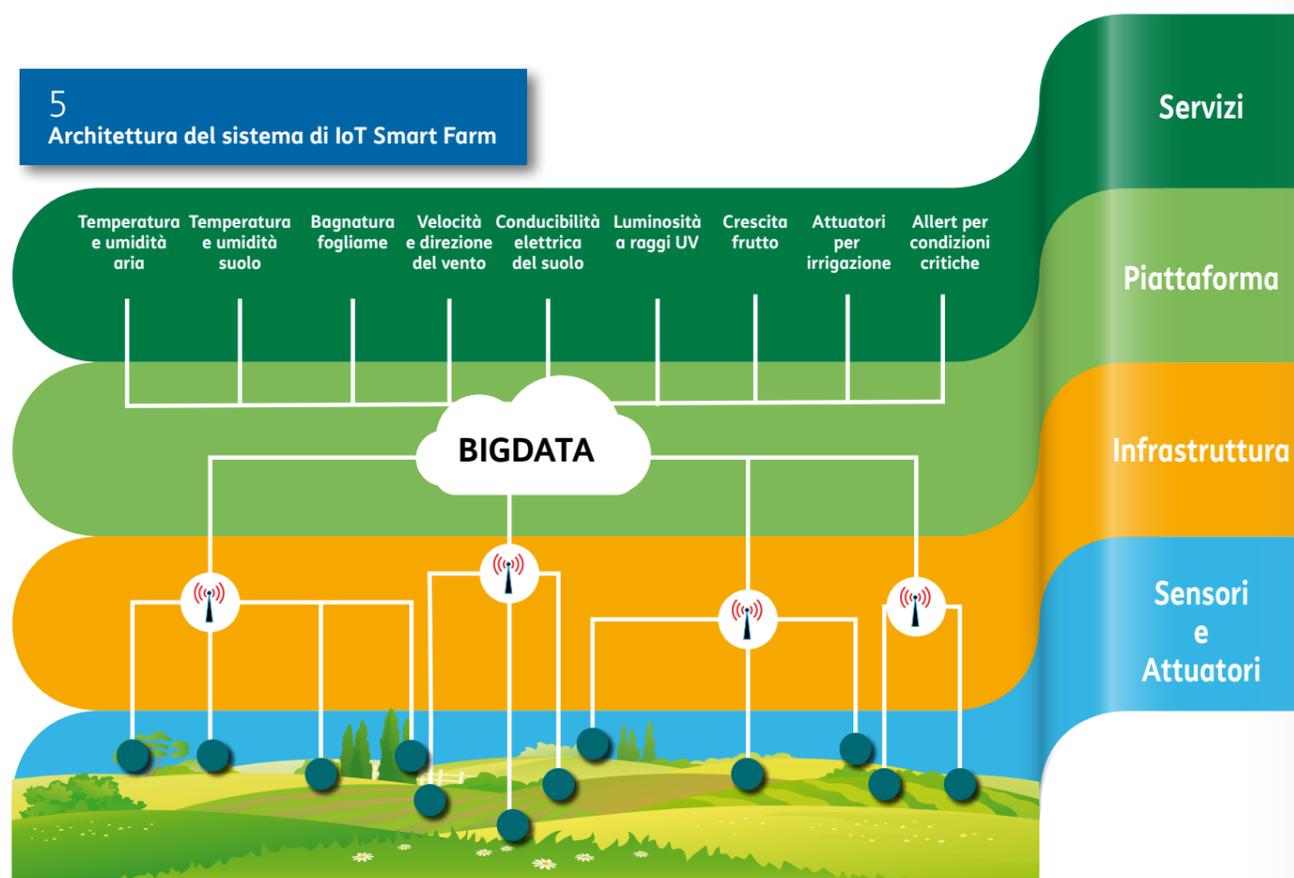
Andrea Passanisi
(Presidente Sicilia Avocado e Delegato provinciale Coldiretti)





4
Tecnologie abilitanti per la Smart Agriculture [6]

5 Architettura del sistema di IoT Smart Farm



studio del mercato, l'R&D e il Prototyping, l'applicazione del modello "Demo to the Customer" con le prime sperimentazioni in campo ba-

sate sui prototipi sviluppati da TIM, per poi migrare verso la fase di commercializzazione.

6
Principali funzionalità di servizio e i benefici attesi della soluzione "IoT Smart Farm" di TIM-Olivetti

IoT Smart Farm



Le Funzionalità del Servizio:

- **MONITORAGGIO PARAMETRI AMBIENTALI:** costituisce il sistema nervoso della soluzione che, tramite sensori specializzati posizionati in campo e collegati a una centralina di acquisizione ed elaborazione dei dati, rende possibile la raccolta di misure certe, utili per il controllo del fabbisogno idrico, della concentrazione dei fertilizzanti, della situazione ambientale nelle serre e della salute della pianta. Il sistema raccoglie i dati e li invia al cloud attraverso le SIM M2M di Olivetti-TIM attraverso la Rete Mobile.
- **SISTEMA DI ALERTING REAL TIME:** permette la gestione di avvisi preventivi (via mail o SMS) in caso di rischi legati a eventi atmosferici o a situazioni particolari (gelate, colpi di calore, necessità di irrigazione) e quindi di predisporre interventi a protezione delle colture.
- **REGISTRAZIONE SERIE STORICHE:** la costante registrazione dei parametri trasmessi dai sensori rende disponibili serie storiche di dati per le attività di analisi. Il confronto con i dati di annate precedenti potrà indirizzare le scelte del futuro.
- **INVIO COMANDI ATTUATIVI:** la soluzione ha già integrato un motore per l'invio di comandi attuativi che permettono all'Azienda di interagire con i propri dispositivi di campo per l'automatizzazione completa dei processi.

I Benefici del Servizio:

- **ABBATTIMENTO COSTI DI GESTIONE:** il servizio consente l'ottimizzazione dei fattori di produzione con risparmi significativi sui costi di gestione, per esempio i costi legati all'energia per gli impianti di irrigazione o l'ottimizzazione di quelli per i trattamenti e i concimi.
- **MIGLIORAMENTO QUALITÀ DEL PRODOTTO:** attraverso il costante controllo dei fattori ambientali che influenzano il raccolto, è possibile incrementarne la percentuale di qualità extra e ottimizzare la resa grazie alla prevenzione dello stress idrico sulle piante e a una gestione mirata dell'irrigazione e dei trattamenti sulle coltivazioni.
- **SEMPLICITÀ E SCALABILITÀ DELLA SOLUZIONE:** la soluzione è in grado di raccogliere e organizzare i diversi dati provenienti dai sensori di campo rendendoli omogenei e fruibili tramite semplici applicazioni facili da utilizzare. Si possono aggiungere sensori in qualunque momento, o modificarne la tipologia, grazie alla versatilità d'integrazione consentita da IoT SMART FARM. È inoltre possibile creare servizi aggiuntivi a costi di sviluppo contenuti come per esempio il monitoraggio e controllo dell'impianto fotovoltaico e di irrigazione.
- **INVIO COMANDI ATTUATIVI:** la possibilità di difendere le colture da attacchi di agenti patogeni che si sviluppano in particolari situazioni ambientali legate alle precipitazioni e alla temperatura consente di tutelare la salute delle piante, l'intero raccolto e gli investimenti effettuati.

Nuovi scenari di servizio Smart Agriculture abilitati dal 5G

L'evoluzione verso il 5G creerà spazio per nuovi interessanti use case di servizio [8] anche in ambito *Smart Agriculture*, facendo leva sulle caratteristiche distintive di maggiore velocità di banda e maggiore densità di connessioni (*Enhanced Mobile Broadband*), sulla presenza di quantità massiva di oggetti e sensori connessi (*Massive IoT*) e sulla disponibilità di veicoli connessi che richiedono prestazioni ad elevata affidabilità (*Critical Communications*).

Il precision farming spicca il volo

Nell'agricoltura di precisione, accanto ai sistemi di raccolta dati basati su sensori prossimali, stanno nascendo tipologie di raccolta alternative quali telerilevamento da satellite e droni, che abilitano un mercato potenziale di grande valore [nota 1]. La frequenza e la tempestività di acquisizione dati delle diverse piattaforme è molto importante, vista l'elevata dinamicità stagionale di molti processi agricoli che avvengono durante il ciclo colturale e la necessità di interventi agronomici tempestivi. L'utilizzo dei droni, ad esempio, permette di avere una maggiore elasticità e di personalizzare l'intervento richiesto sulla base delle caratteri-

stiche specifiche del territorio e delle colture. Grazie a termocamere, fotocamere e sensori di telerilevamento posizionati sul drone, si acquisiscono immagini multispettrali e si catturano dati, creando così una vista complessiva della coltura con lo scopo di individuare precocemente la presenza di situazioni di stress, ottimizzare le risorse e le sostanze chimiche (es. acqua e fitosanitari), erogare la concimazione zona per zona secondo le reali necessità, eseguire attività di monitoraggio e prevenzione da infestazioni intervenendo con precisione. I dati raccolti possono essere correlati con altre sorgenti [nota 2], al fine di generare rapidamente dei piani attuativi. Le flotte di droni, individuate le informazioni e le coordinate degli spazi da trattare, intervengono autonomamente ed in maniera puntuale sulla porzione di campo interessato all'intervento (ad esempio distribuendo fertilizzanti e antiparassitari con elevato livello di precisione). L'impiego dei droni determina requisiti stringenti in termini di latenza (per il controllo dei droni) e di banda (per l'invio dei video o delle immagini in tempo reale). L'automazione del precision farming con i droni prenderà dunque definitivamente piede quando, grazie all'*Enhanced Mobile Broadband* e al *Critical Communications* delle reti 5G, gli Aeromobili a Pilotaggio Remoto potranno essere controllati via wireless con latenze sufficientemente basse da garantire la corretta (e immediata) risposta del veicolo in qualsiasi circostanza.

Certificazione della filiera "from farm to fork"

Il settore agro-alimentare è al centro di una trasformazione digitale che permetterà di avere accesso ad una fonte preziosissima di informazioni (*data farming*) che possono contribuire ad aumentare la quantità e la qualità della produzione, a massimizzare l'efficienza di tutta la filiera alimentare e a garantire una tracciabilità completa di tutte le fasi di produzione e trasformazione sin dall'origine del prodotto (*dalla fattoria alla forchetta*), certificandone la qualità e abilitando una maggiore food safety. Grazie all'aiuto delle più recenti tecnologie si potranno assicurare i requisiti di qualità, anche con certificazione legale (necessaria per il conseguimento dei marchi DOP, IGP, BIO,...). Si potrà inoltre monitorare il ciclo di vita degli alimenti prodotti secondo regole rigorose, senza l'aggiunta di sostanze chimiche nocive e senza contraffazioni, con origini certificate da determinate aree geografiche. Questo sarà un tema che rivestirà sempre maggiore importanza e che darà maggiore valore ai prodotti *Made in Italy* nel settore del food [nota 3].

L'intero comparto agro-alimentare incrementerà in tal modo la propria competitività e trasparenza grazie all'accresciuta interconnessione e cooperazione delle risorse che vi operano (asset fisici, persone, informazioni). In questo contesto,



Grazie alla trasversalità di **Seeds&Chips – The Global Food Innovation Summit**, che copre tutta la filiera dell'agroalimentare nella sua interezza - "dal campo alla tavola" - possiamo sicuramente dire di avere una visione decisamente allargata del grosso impatto che la tecnologia e l'innovazione stanno avendo sul cibo: su come lo si produce, su come lo si commercializza, su come lo si consuma. Si tratta quindi non solo di un settore vitale per l'uomo, ma del più grande settore economico del mondo, che occupa il 40% della forza lavoro globale e che vale più di 5mila miliardi di euro. E', inoltre, il settore maggiormente correlato, in un rapporto di causa ed effetto, a salute e ambiente. Difesa dell'ambiente e food security devono infatti essere considerate un tutt'uno.

Lo sviluppo di Internet e in particolar modo dell'Internet of Things, integrato con numerose altre discipline, può consentire oggi di realizzare soluzioni inimmaginabili fino a poco tempo fa. Parlando di Agricoltura "Smart" l'innovazione si è canalizzata in aree come la Precision Agriculture, focalizzandosi su come produrre di più, con meno; meno risorse ma soprattutto meno fertilizzanti e soprattutto pesticidi; o nell'interessante e promettente area della CEA (*Controlled Environment Agriculture*): idroponica, aeroponica e acquaponica, cioè la produzione di frutta e verdura senza l'utilizzo del suolo.

L'occasione per l'Italia non è solo collegata all'importanza del difendere e valorizzare uno degli asset fondamentali del Paese, l'agroalimentare, ma per l'opportunità unica e irripetibile di protrarre nel tempo ed allargare gli effetti di quello che, grazie ad Expo Milano 2015, l'Italia è stata per alcuni mesi: il centro del mondo in tutti i temi legati al food. Investire nella Food Innovation e quindi nell'eredità di Expo, potrebbe generare un potenziale incremento del Pil superiore all'1.5%. Seeds&Chips opera proprio con questo primario obiettivo: portare in Italia il meglio dell'innovazione a livello globale nell'intero Food System a confrontarsi su quelli che saranno gli scenari futuri per l'umanità e creare nel nostro paese l'ecosistema dell'innovazione. Non è un caso che quest'anno, alla sua terza edizione, il Summit abbia visto un esponenziale aumento proprio legato al settore dell'agricoltura con startup e progetti provenienti da diversi Paesi: USA, Israele, Kenya, Australia, Grecia, Germania solo per citarne alcuni. Se è ovvio pensare che l'Italia quando si parla di cibo è credibile, dobbiamo tutti assieme credere che anche quando si parla di Food Innovation il nostro paese possa essere leader ■

l'innovazione digitale contribuirà in modo significativo: sensori innovativi, piattaforme di business intelligence ed "etichette intelligenti" per la consultazione della storia del prodotto sono alla base di soluzioni che favoriranno la gestione di una mole elevata di dati agricoli e metteranno in relazione tutti gli attori della filiera. Tecnologie come il Massive IoT e la Blockchain abiliteranno il monitoraggio puntuale e pervasivo ed il controllo certificato dei prodotti.

La tecnologia 5G, grazie al Massive IoT, consentirà di avere sotto controllo il grado di maturazione anche del singolo frutto di un'azienda agricola. La sfida consisterà quindi nel progettare architetture e implementare algoritmi che supporteranno l'integrazione e l'interoperabilità di ogni oggetto del sistema, abbassando l'impronta ecologica, i costi economici e aumentando la sicurezza alimentare. In questo scenario è fondamentale, oltre alla numerosità e pervasività dei sensori utilizzati, il basso consumo richiesto per le trasmissioni tra i nodi e la piattaforma di raccolta dati (in modo da non dover intervenire spesso sulle batterie). La rete radiomobile viene incontro a tali esigenze grazie al protocollo Narrow Band IoT (NB-IoT), con cui si può beneficiare di una Low Power WAN, sfruttando gli apparati di rete LTE dispiegati sul territorio, ognuno dei quali potrà servire fino a cinquantamila nodi.

Self-driving tractor

La rivoluzione della guida autonoma non si limita solo alle automobili, ma sbarca anche nell'agricoltura, con trattori e altri veicoli agricoli in grado di compiere alcuni percorsi senza pilota umano e di portare a termine in modo automatico un certo numero di missioni agricole. All'edizione 2017 di SIMA, importante fiera di agribusiness svoltasi a Parigi, è stato presentato un concept di trattore a guida autonoma: *Autonomous Concept Tractor* a marchio CASE del gruppo CNH Industrial [10]. Questo prodotto arriva in risposta a tutte le esigenze di agricoltura di precisione, produttività e sostenibilità del settore, grazie allo sviluppo della sensoristica avanzata (vengono utilizzati gli stessi sensori utilizzati da Tesla, Volvo e Google) ed ai progressi dell'automotive e del software. La tecnologia driverless è dotata di sistemi di rilevamento e percezione con radar, lidar, videocamere per individuare gli ostacoli, sensoristica avanzata e sistemi di telematica che vanno oltre al GPS, in cui la trasmissione delle informazioni è automatica e immediata. Un vero e proprio trattore intelligente che si muove in autonomia, raccoglie informazioni e prende delle decisioni per garantire la migliore produttività possibile. L'operatore agricolo potrà gestire da remoto il suo *self-driving tractor* pianificando il lavoro da attuare a distanza direttamente dal suo tablet, tramite un'interfaccia interattiva con cui po-

trà gestire anche più macchine contemporaneamente, aumentando la produttività e riducendo gli sprechi. Il *self-driving tractor*, grazie alle *Critical Communications* delle reti 5G che soddisfano i requisiti richiesti dai veicoli a guida autonoma, sarà presto una realtà nei campi agricoli, abbattendo limiti di natura fisica, climatica e normativa e aumentando dunque la produttività e la redditività dei raccolti.

Smart Agriculture & Open Innovation

Il ruolo dell'innovazione diventa sempre più cruciale nelle dinamiche di crescita, di performance e di rinnovamento sostenibile di un'azienda, in termini di trasferimento di tecnologie avanzate verso il mercato, di miglioramento sistematico del prodotto e del servizio, del cambiamento radicale di un business e delle sue regole del gioco. Il paradigma della *Open Innovation* [11], proposto da Henry Chesbrough della *University of California Berkeley*, suggerisce una logica in cui le nuove idee possono provenire da molteplici fonti, non sempre interne ai perimetri organizzativi classici. Una contaminazione diretta e continuativa con un ecosistema allargato di attori, composto dal mondo accademico, dalle start-up, dagli incubatori e dagli stessi utilizzatori finali dei servizi, incoraggia un'apertura del processo di creazione del valore

Il punto di vista dell'agronomo

All'interno dell'azienda agricola Agrisol, sono stati messi in esercizio alcuni progetti pilota di Smart Agriculture che mirano a coniugare, nel settore dell'agricoltura tradizionale, tutte le competenze tecnologiche e conoscenze scientifiche che portano ad un miglioramento delle tecniche di coltivazione. "Uno dei casi d'uso dell'agricoltura di precisione anche oggetto di questi progetti pilota", afferma Giampiero Reggiori, agronomo e presidente del Centro Ricerche Produzioni Vegetali dell'Emilia Romagna, "riguarda la valutazione dei processi che portano dalla fioritura fino alla raccolta del frutto, monitorando l'andamento della crescita e maturazione dei prodotti, in maniera da poter stabilire in anticipo le date in cui iniziare la raccolta con la consapevolezza che i frutti rispondano in maniera ineccepibile a standard qualitativi di massimo livello. I dati raccolti, per mezzo della sensoristica dispiegata, possono essere messi a disposizione all'interno di una rete di altri sistemi esistenti, quali ad esempio i servizi emanati dagli organismi pubblici della regione Emilia Romagna, considerata la Food Valley italiana. In tal senso, esiste un progetto di Produzione Integrata che

attraverso sistemi di agricoltura di precisione, cerca di affinare le informazioni sull'evoluzione degli insetti e sulle disponibilità idriche locali". Inoltre sottolinea Reggiori, che fa parte del gruppo nazionale di lavoro italiano che si occupa di definire le linee guida per la certificazione dei prodotti ortofrutticoli, "questo permette di costruire un sistema di dati che, al crescere delle dimensioni dello stesso, fornirà informazioni qualitativamente migliori, sempre in linea con il risultato atteso, da verificare successivamente sul territorio. Tra gli altri benefici che tale approccio può apportare va citato il risparmio energetico, sia in termini di risorse coinvolte (permettendo un abbattimento dei costi della attività) che in termini di un minor impatto ambientale, aspetto sotto la lente degli organi della Comunità Europea". In conclusione Reggiori si mostra ottimista sul futuro del settore AgriFood, rimarcando come "TIM-Olivetti si è rivelato un ottimo partner che ci ha permesso di evolvere nel nostro settore.

Giampiero Reggiori

Agronomo - Presidente del Centro Ricerche Produzioni Vegetali dell'Emilia Romagna



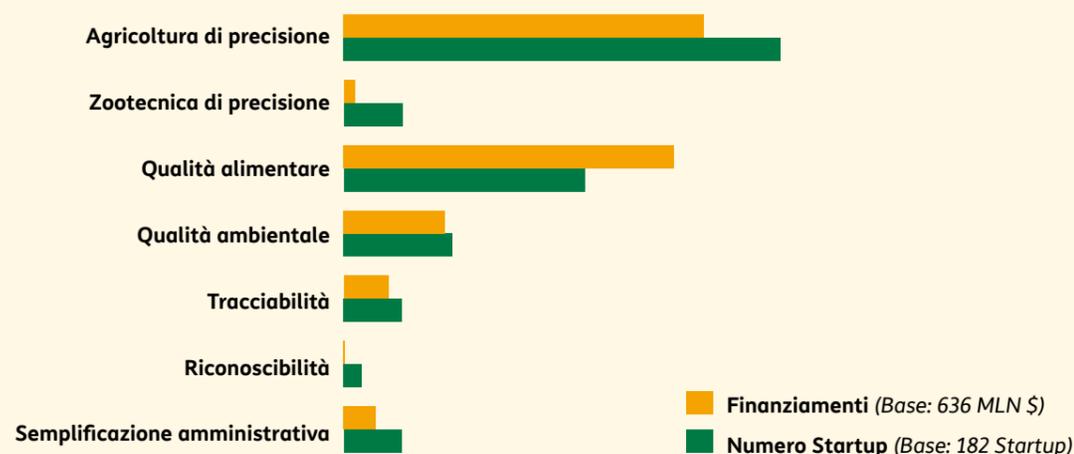
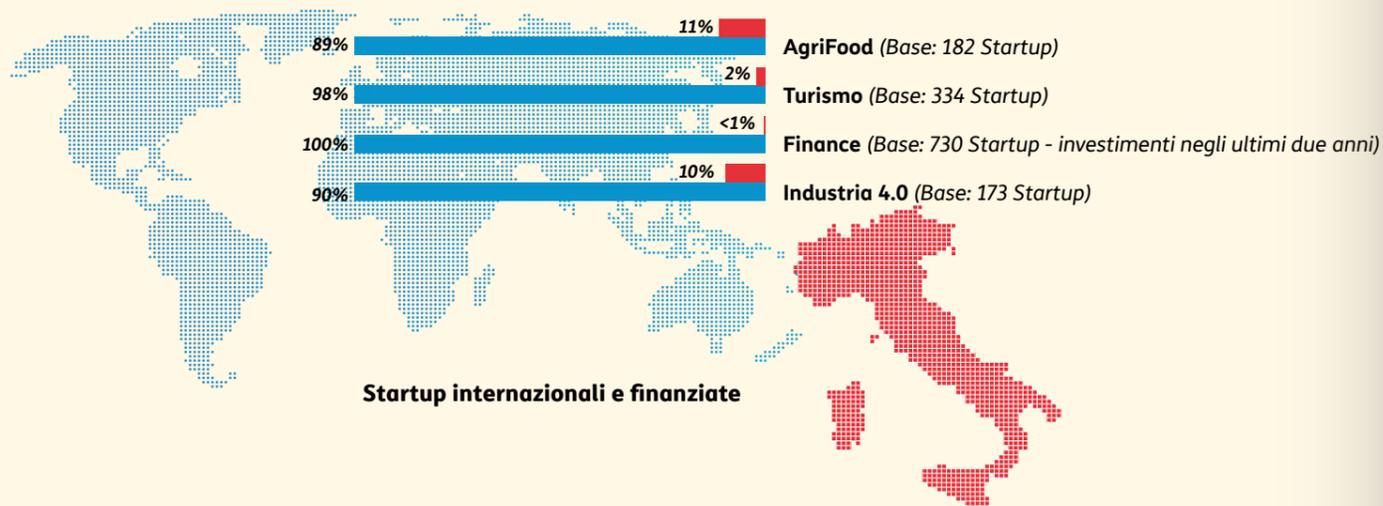
che diventa veicolo indispensabile per sviluppare nuove opportunità di business e contribuisce a disegnare il quadro complessivo dell'innovazione digitale.

In questo framework, le maggiori università nel mondo stanno già lavorando alle evoluzioni tecnologiche che guardano al futuro dell'a-

gricoltura. Il prestigioso *Massachusetts Institute of Technology* già nel 2015 ha inserito gli *Agricultural Drones* al primo posto fra le dieci "breakthrough technologies" del futuro, pietre miliari dell'innovazione [12]. Presso la University of Cambridge sono in corso di studio algoritmi di computer vision per la segmentazione semantica delle aree agricole, capaci di distinguere tramite analisi multispettrale le

varie tipologie di colture e le condizioni di salute delle stesse a partire da immagini acquisite tramite droni. L'Istituto di scienze e tecnologie dell'informazione del *Consiglio Nazionale delle Ricerche* punta sull'ambizioso progetto SAGA (*Swarm robotics for Agricultural Applications*) [13], in cui droni capaci di volare in "sciame", secondo la logica delle api, sono al servizio dell'agricoltura di precisione, comunicando in tem-

7 Le startup nel settore Smart AgriFood [6]



STARTUP	DESCRIZIONE	LOCATION	FUNDING
Taranis	Piattaforma di business intelligence per l'agricoltura di precisione che aiuterà a monitorare i campi e a prendere le migliori decisioni. La piattaforma è uno strumento rivoluzionario che cambierà il modo di gestire le attività agricole analizzando i big data.	Israel	\$9.5M
Ceres Imaging	Utilizza una tecnologia basata sull'elaborazione di immagini spettrali aeree per monitorare le variabili delle colture come il contenuto di nutrienti vegetali e di acqua (carenze di fertilizzante / irrigazione), nonché la presenza di malattie / parassiti / erbacce nelle colture.	California	\$5M
Blue River Technology	Pioniere nell'uso della visione informatica e della robotica per l'agricoltura. Fondata nel 2011 da due alumni di Stanford, sta sviluppando un'alternativa all'agricoltura chemical-intensive, costosa e pericolosa per l'ambiente, con tecniche di visione avanzata del computer per identificare e uccidere selettivamente piante indesiderate.	California	\$30M
Gamaya	La soluzione migliora l'efficienza produttiva e la gestione dei rischi ottimizzando il processo decisionale, incluso l'utilizzo di sostanze chimiche e fertilizzanti, con conseguente rendimenti maggiori e migliori, riducendo al minimo l'impatto sull'ambiente.	Losanna	\$4M
American Robotics	Fondata da alumni di Carnegie Mellon e Stanford, produttore di droni specializzati nell'automazione agricola. L'obiettivo della startup è quello di ampliare le possibilità di agricoltura di precisione e di offrire valore all'agricoltore attraverso le innovazioni di robotica e IoT.	Boston	\$1M
Arable	Consente alle aziende agricole di visualizzare continuamente in tempo reale le analitiche predittive della crescita delle colture, della tempistica del raccolto, del rendimento e della qualità basata sulle misure del campo.	New Jersey	\$5.75M

8 Alcuni esempi di start-up internazionali nel settore Smart Agriculture

po reale e aggregandosi, sommando più dati tra loro, per intervenire dove le operazioni sono più urgenti, monitorando lo stato di salute delle

piante per consentire agli agricoltori di innovare le loro metodologie di coltivazione e raccolta dei prodotti agricoli. Sempre in ambito accademico, un nuovo filone di ricerca di forte interesse a livello mondiale è il *Climate Smart Agriculture* [14], un approccio promosso dalla FAO finalizzato a creare le condizioni tecniche per trasformare e riorientare i

sistemi agricoli, al fine di sostenere efficacemente lo sviluppo e garantire la sicurezza alimentare in un clima che cambia, facendo crescere un "approccio intelligente" all'agricoltura (es. aumento della produttività agricola e dei redditi con un approccio sostenibile; riduzione delle emissioni di gas serra associati ai processi agricoli).

TIM, Ericsson e Zucchetti insieme per le vigne "connesse" in 5G

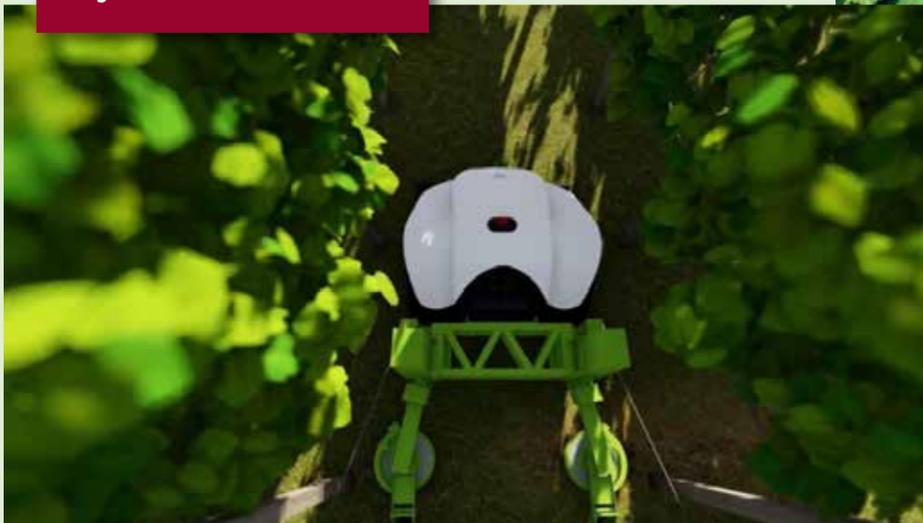
Se si analizza il settore vitivinicolo - un segmento del nostro agroalimentare di eccellenza produttiva, che esportiamo in tutto il mondo - si vede come negli ultimi cinque anni ben il 77% delle aziende non ha fatto investimenti a valore in tecnologie ICT, palesando la difficoltà degli operatori di percezione e consapevolezza delle opportunità offerte dalle nuove tecnologie nonché dell'urgenza di coglierle per restare competitivi a livello locale e globale.

In tal senso, un passo verso l'innovazione tecnologica 'spinta' nel settore vitivinicolo, è rappresentato dal recente accordo di partnership tra TIM, Ericsson e Zucchetti Centro Sistemi (ZCS,



A
La vigna connessa grazie ad una rete di pico antenne cellulari

B
L'Agrirobot in azione tra i filari



azienda della holding Zucchetti) - all'interno dell'iniziativa 5G for Italy - per la realizzazione di un Proof-of-Concept sulla vigna 'connessa' in 5G.

La gestione del suolo è, per la viticoltura, una pratica fondamentale (e 'costosa') allo scopo di mantenere le viti in buone condizioni di vegetazione e fruttificazione e garanzia di elevata qualità del prodotto finale.

In dettaglio, lo scenario ipotizzato nel PoC di servizio prevede la copertura in larga banda (figura A) - in tecnologia radio 5G - di una vigna (in cooperazione con un importante produttore vinicolo toscano), per consentirne la gestione in modalità remota dei processi di pulizia e cura (potatura, interventi anti-parassitari, etc) della stessa mediante l'impiego di un robot agricolo specializzato, l'Agrirobot', recentemente sviluppato da Zucchetti CS.

L'obiettivo di 'Agrirobot' è quello di effettuare il taglio e la pulizia costante dell'erba presente nei filari della vigna (figura B) ed assicurarne anche il relativo trattamento (gestione convenzionale, integrata e biologica), grazie ad una rete di sensori integrati a bordo (GPS, telecamera con visione stereo, sensore di prossimità, encoder, IMU - Inertial measurement unit) e connessi alla rete 5G.

Appena inserito nella vigna, Agrirobot inizia a lavorare riconoscendo la fine di un filare e passando autonomamente in un altro, taglia in totale sicurezza soltanto in presenza degli stessi, con una precisione di movimento di 2/4 cm, e riesce a gestire dai 2,5 ai 3 ettari al giorno. Inoltre, grazie all'alimentazione a batterie e senza impiego, per la pulizia dell'erba, di diserbanti o prodotti chimici, la vigna può così essere certificata come 'biologica'.

La soluzione è molto interessante anche da un punto di vista di efficienza economica, in quanto consente un grosso risparmio passando - per la cura dei vigneti - da un costo annuo di 90 euro per quintale di vino a 75-78 euro, a tutto vantaggio del miglioramento della qualità del prodotto finale e della competitività del prezzo al consumatore finale ■

Ivano Costa
ivano.costa@telecomitalia.it

Un ulteriore indicatore significativo è rappresentato dal numero in costante crescita delle start-up che stanno sviluppando soluzioni innovative e tecnologiche nel settore agroalimentare. Su di loro si focalizza l'attenzione di investitori istituzionali e professionali che, allocando importanti risorse finanziarie, lasciano un'impronta non trascurabile sul mercato. Queste realtà, grazie a nuove competenze, agilità realizzativa e attitudine alla sperimentazione, costituiscono un "laboratorio di test" per nuovi modelli di business e delineano un modello virtuoso di trasferimento rapido di risultati della ricerca al mercato. Le start-up stanno contribuendo infatti a delineare quali sono i principali trend dell'innovazione digitale applicata al settore AgriFood. A livello nazionale ed internazionale l'Osservatorio "Smart AgriFood" del Politecnico di Milano [6] ha identificato 182 startup finanziate (per un totale di circa \$650Mn) che operano nel comparto agroalimentare. Tra queste emerge la predominanza statunitense (47%), ma spicca il posizionamento italiano in cui l'11% delle start-up analizzate ha sede nel nostro Paese. Questo dato mette in luce che l'Italia gioca un ruolo importante nell'innovazione digitale del settore agroalimentare. Dall'analisi emerge che il tema più esaminato, e a cui corrisponde la maggior parte dei finanziamenti erogati, è l'Agricoltura di Precisione (45% del numero startup, 37% dei finanziamenti). Esempi di innovazione

Made in Italy su questo fronte sono rappresentati da Omica (integrazione di sensori, immagini satellitari e piattaforme a supporto degli agricoltori) ed Elaisian (sistema di monitoraggio dedicato alle produzioni olivicole). A seguire, la Qualità Alimentare (25% del numero startup, 34% dei finanziamenti) per garantire il mantenimento del vantaggio competitivo dell'eccellenza italiana sul mercato dell'agrifood, come l'italiana XNext (utilizzo dei raggi X per la verifica della qualità degli alimenti). Infine soluzioni orientate alla Tracciabilità, ambito in forte ascesa, come le soluzioni proposte dalle start-up padovana Ez-LAB e la catanese LegaLock (accelerata dal programma d'accelerazione 2016 di

TIM WCAP), basati sull'utilizzo della innovativa tecnologia blockchain che garantisce certificazione legale lungo tutta la filiera di produzione garantendo qualità, sicurezza e trasformazione dei prodotti agroalimentari.

Conclusioni

La Smart Agriculture rappresenta un'opportunità di business dell'Internet of Things con grandi potenzialità in termini di revenue, essendo l'AgriFood una realtà di enorme valore per il sistema paese Italia che fa leva sull'eccellenza della materia prima e sulla tradizione italiana su

cibo e qualità. La mole di investimenti dei venture capitalist internazionali verso startup che operano in ambito AgriFood rappresenta un indicatore di quanto l'agricoltura di precisione sia un tema di grandissimo potenziale a livello mondiale. TIM ha già da qualche anno orientato le proprie attività di innovazione verso questo ambito ricco di potenziale di mercato. Il passo successivo sarà quello di cavalcare l'onda tecnologica del 5G per innovare ulteriormente il settore agricolo: droni automatici, trattori intelligenti, certificazione della filiera sono solo alcuni dei servizi innovativi che, grazie a caratteristiche distintive del 5G, potranno divenire realtà nell'immediato futuro ■

Bibliografia

- [1] Politecnico di Milano, "Osservatorio Internet of Things", 2017
- [2] OVUM, "Drivers and Barriers for Telcos' Digital Transformations", 2015
- [3] Accenture, "The Path to Profitable Growth through the Internet of Things - Finding the Right Opportunities for Communications Service Providers", 2015
- [4] Harvard Business Review Italia, "Looking Forward - La rivoluzione dell'Internet of Things", 2016
- [5] MISE, "Piano Nazionale Industria 4.0", 2017
- [6] Osservatorio Smart Agrifood del Politecnico di Milano in collaborazione con il Laboratorio RISE dell'Università degli Studi di Brescia
- [7] <http://www.olivetti.com/it/per-le-industrie/machine-machine-internet-things/offerte-settoriali/smart-farm>
- [8] "The 5G economy: how 5G technology will contribute to the global economy", IHS Economics & IHS Technology, 2017
- [9] "Global report on the commercial applications of drone technology", PwC, 2016
- [10] <http://www.cnhindustrial.com>
- [11] Henry Chesborough, "Open Innovation", 2006
- [12] MIT Technology Review <https://www.technologyreview.com/s/526491/agricultural-drones/>
- [13] <http://laral.istc.cnr.it/saga/>
- [14] <http://www.fao.org/climate-smart-agriculture/en/>

Note

1. Secondo Price Waterhouse Coopers [9] l'applicazione su business emergenti in ambito agricolo di tecnologie legate ai droni creerà un mercato potenziale pari a \$32,4Bn.
2. Ad esempio la giapponese IHI sta sviluppando una tecnologia che permette di monitorare la crescita delle colture grazie

all'utilizzo di immagini satellitari, integrando tali informazioni con i dati raccolti dai sensori posizionati direttamente in campo.

3. È fondamentale poter contare su una gestione tempestiva ed efficiente delle informazioni di tracciabilità, tanto più se consideriamo che oggi i consumatori sono più attenti alla qualità e pronti a cercare informazioni

tramite smartphone e app sui cibi che portano in tavola. Secondo una recente indagine Eurispes, il 74% degli italiani predilige il Made in Italy e, in oltre la metà dei casi, prodotti locali e contraddistinti da marchi di qualità quali Dop, Igp e Doc. E ancora: il 75% controlla l'etichettatura del cibo e la provenienza degli alimenti.



Vittorio Consolo

vittorio.consolo@olivetti.com

Responsabile Marketing & Operations della Line of Business denominata IoT Connectivity & Solutions di Olivetti, Azienda del Gruppo Telecom Italia. In TIM dal 2001, ha ricoperto progressivamente ruoli di Responsabilità in ambito Pre-Sales e Marketing per i servizi Mobile per le Imprese, per poi focalizzarsi dal 2013 in poi sul M2M e sull'IoT.

Ha contribuito alla creazione dell'offerta TIM/Olivetti di connettività M2M per il mondo applicativo, al set up delle relative Piattaforme di gestione ed è adesso focalizzato nella costruzione di un Portafoglio d'Offerta IoT con soluzioni End-to-End. È un Ingegnere Elettronico con specializzazione in Telecomunicazioni ed ha frequentato un Master di General Management presso il MIP e uno di Marketing presso SDA Bocconi ■



Valeria D'Amico

valeria1.damico@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico ed Executive MBA presso la SDA Bocconi di Milano, entra in azienda nel 2001 dopo una breve esperienza in ST Microelectronics ed in Marconi Mobile. Ha lavorato in diverse funzioni aziendali occupandosi di Innovazione di rete e di servizio, anche a supporto delle consociate estere e degli enti di standardizzazione, di Open Innovation e di Business Development. È stata responsabile della funzione Joint Open Lab, in cui ha gestito le attività di innovazione di otto laboratori TIM co-localizzati presso le più prestigiose università italiane. Dal 2013, insieme al team del Joint Open Lab di Catania, si occupa di Internet of Things in stretta partnership con l'ecosistema industriale, accademico e delle start-up territoriali. Ha ideato, in collaborazione con Olivetti, il modello di innovazione Demo to the Customer con l'obiettivo di generare valore di mercato a partire dalla ricerca accademica, riducendo il "time-to-market di una idea". Il servizio commerciale "IoT Smart Farm" rappresenta la prima success story di tale modello ■

PUBLIC SAFETY DI TIM: OGGI E DOMANI

Marco Gaspardone, Alessio Isori, Stefania Lisa, Barbara Negro

Oggi TIM è al fianco delle principali Questure italiane con il servizio LTE Public Safety, come unico partner tecnologico per la sicurezza durante eventi a rischio per l'ordine pubblico, come visite di capi di stato, cortei, eventi sportivi, concerti. Al momento la rete LTE garantisce già ottime prestazioni in fattori critici come la capacità di banda e il contenimento della latenza, ma queste saranno ulteriormente migliorate con le reti 5G a chiaro beneficio di tutti i Clienti.

Public Safety

Il mondo del Public Safety include molteplici ambiti e scenari. In primo luogo si riferisce alle Forze dell'Ordine e quindi a tutte le attività svolte per assicurare la sicurezza attraverso il rispetto delle leggi, ma in un'accezione più ampia include anche la sicurezza delle persone sia nella vita quotidiana, tramite le Agenzie Regionali di Protezione Ambientale che seguono il monitoraggio dell'inquinamento e delle condizioni di vita, sia in caso di incidenti o disastri naturali, dove la Protezione Civile assicura la prevenzione e la risposta a questo tipo di eventi.

Un Operatore di TLC come TIM può fornire un supporto fondamentale alla trasmissione in tempo reale dei dati e delle immagini, alla loro storizzazione e alla loro visione nelle centrali operative, che forma il cuore dei sistemi delle organizzazioni che si occupano di Public Safety. In più ultimamente stanno sorgendo nuove tecnologie sia in contesto di Smart City sia in ambito Robotica di Servizio, come ad esempio, Internet of Things e i droni, che consentono di prefigurare nuovi ruoli per le TLC e nuove applicazioni di interesse generale.

Il mondo della Public Safety per le Forze dell'Ordine: dal 4G al 5G

I servizi video impiegati per la sicurezza e la protezione pubblica pos-

sono trarre grande beneficio dalle infrastrutture LTE e poi dal 5G sia per prestazioni che per funzionalità. Già il 4G ha contribuito all'evoluzione della Public Safety, dove risulta massima la richiesta di affidabilità e disponibilità della rete. Il vantaggio principale è la possibilità di passare da una rete proprietaria ad una rete standard che, anche in mobilità, offre una banda sufficientemente larga e con latenze contenute, in grado ad esempio di trasmettere video live da un'auto pattuglia verso la centrale, o di abilitare il monitoraggio del traffico in tempo reale per migliorare il servizio di trasporto pubblico.

Se queste sono le premesse del 4G, il 5G sarà ancora più vicino alle necessità della Public Safety, fornendo funzionalità che ne potrebbero permettere un impiego via via sempre più importante in ogni attività. Come riportato ultimamente in uno studio del NIST (National Institute of Standards and Technology), svolti sono gli use case in cui il 5G si applica alla Public Safety. Andremo quindi dalla Direct Mode Capability (PTT communications, Group communications) alla Relayed communications (UE-UE relay), dalla Resilient Communication (multi-eNB communication resilience) alla Emergency Vehicular Communication fino alla creazione di network area ad hoc per i luoghi di incidenti (in-building coverage, deployable small cell). Tutte queste funzionalità dipendono dalla disponibilità di una rete adatta alle situazioni "mission-critical", che fornisca un canale si-

curo e affidabile, ma anche di un ampio numero di device e sensori interoperanti, come assicurano gli standard.

Le reti 5G saranno quindi in grado di supportare una varietà di casi di utilizzo molto differenti, con diversi requisiti per la latenza, il throughput e la disponibilità. Una importante funzionalità che verrà inserita proprio con il 5G e che risulterà molto utile soprattutto per la Public Safety sarà lo "slicing" della rete. Poter creare reti ad hoc "affettando la rete fisica" consentirà infatti la progettazione, la distribuzione, la personalizzazione e l'ottimizzazione di diverse reti virtuali in esecuzione su un'infrastruttura di rete comune, assegnando ad ognuna di esse livelli di qualità di servizio necessari per soddisfare quel particolare scenario.

Il Servizio TIM

LTE Public Safety è il servizio di TIM per la videosorveglianza in mobilità in grado di raccogliere in tempo reale i flussi video provenienti da diverse sorgenti dislocate a terra (smartphone, encoder, videocamere), mare (encoder su elicotteri) ed aria (encoder e smartphone su imbarcazioni ed encoder su droni): con il proprio servizio su rete mobile LTE, TIM è al fianco delle principali Questure Italiane come unico partner tecnologico per i servizi di Pubblica Sicurezza.

I droni e la Public Safety

La fantascienza è sinonimo di futuro e negli ultimi anni abbiamo visto trasposte in realtà molte delle sue idee (la rete globale, i veicoli autonomi, la robotica di servizio, ecc.) ma tra le tante predizioni ce n'è una che neanche gli scrittori più fantasiosi hanno ipotizzato: i droni.

Questi oggetti volanti hanno già attirato l'attenzione dei media e del pubblico, ma è il prossimo salto evolutivo quello che consentirà a questi mezzi di diventare protagonisti in campi come la Public Safety: la connessione alla rete per il controllo delle operazioni con una supervisione umana svincolata dal pilotaggio.

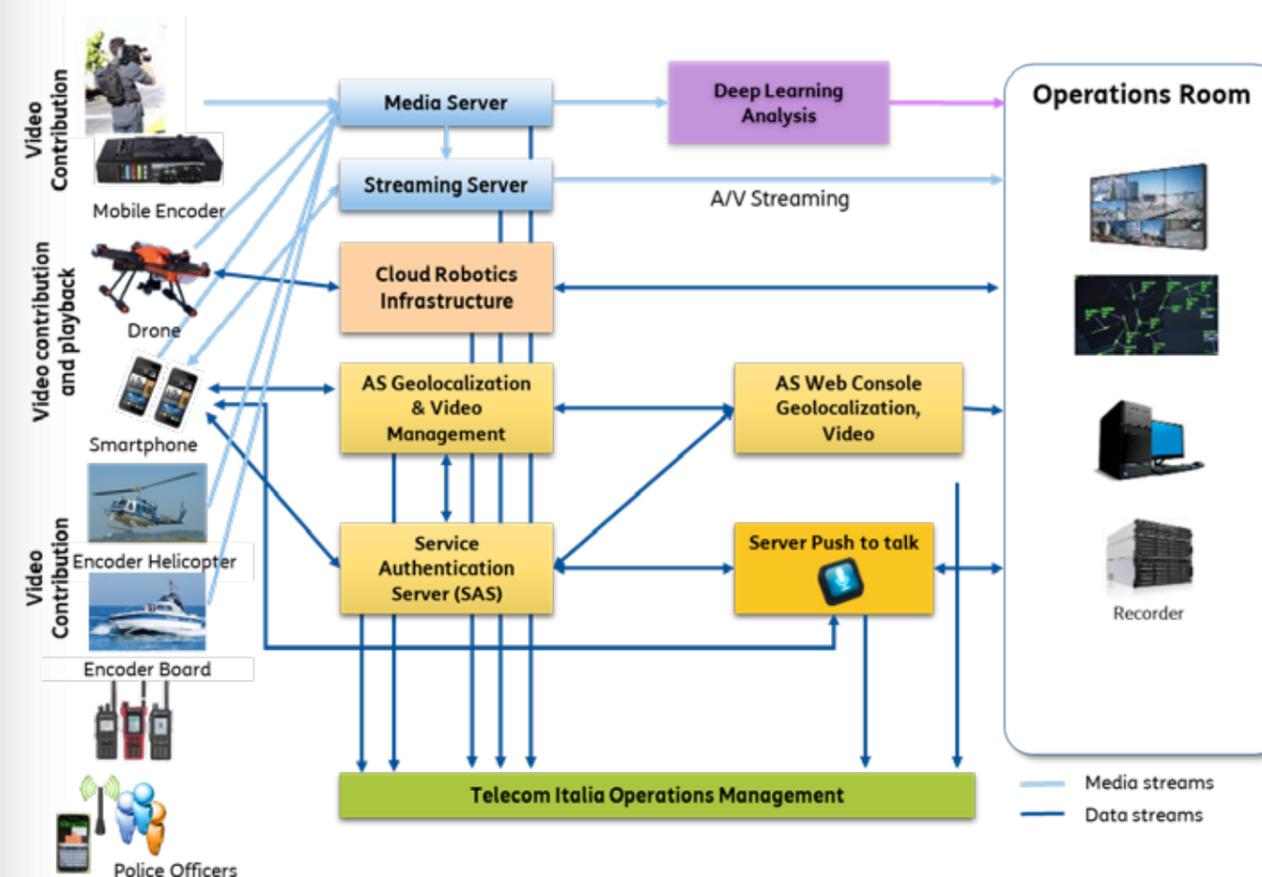
La prima fase di questa evoluzione riguarda l'invio dei dati identificativi e di telemetria dai droni verso un centro di monitoraggio in rete (ENAV ci sta già lavorando). Questo fornisce, finalmente, una modalità per il riconoscimento delle macchine e dei loro operatori, nonché per l'approvazione dei piani di volo.

La seconda fase, con ancor più opportunità applicative, è il volo controllato dall'intelligenza in cloud. Ciò trasforma i droni in veri robot volanti, utilizzabili in molteplici situazioni. Nel campo della Public Safety, ad esempio, si può sviluppare il Push2Drone, un'applicazione per smartphone per richiedere l'intervento di una sala operativa tramite droni dislocati nella Smart City, oppure l'integrazione di videocamere avio-trasportate nelle soluzioni commerciali fornite alla Polizia di Stato, come anche la possibilità di schedare attività di patrolling periodico per la sicurezza sia pubblica che privata, infine si può anche realizzare un servizio DroneOn-

Board, per la creazione di una struttura territoriale di droni condivisi on demand basata su stazioni di rimessaggio e ricarica piazzati sul tetto di autobus e tram, distribuiti e sempre in movimento, da cui i droni possono decollare ed atterrare.

Queste applicazioni sono tutte realizzabili mediante la connessione dei droni, tramite la rete radio-mobiliare, ad appositi server per il controllo delle operazioni e su questi temi la funzione di Innovation sta già sviluppando una Cloud Robotics Infrastructure che da un lato fornisce dati ed algoritmi per definire i piani di volo ottimali (in base a terreno, ostacoli, densità abitativa, ecc.) e dall'altro permette l'accesso ai droni dislocati sul territorio da un punto qualsiasi della rete. In questo contesto la rete 5G fornisce l'infrastruttura di comunicazione, ad elevate prestazioni e flessibilità, ideale. In particolare un Operatore di Telecomunicazioni può giocare un ruolo importante con lo studio della copertura del cielo (già avviato con la funzione Access Network) e con le possibili azioni per garantire la QoS, come il Network Slicing o il Beam Forming. Molte di queste nuove funzionalità e delle applicazioni descritte saranno realizzate come early adopter della nuova tecnologia nel progetto congiunto tra TIM ed Ericsson 5G for Italy. Queste attività, applicazioni e servizi, mostrano che la realtà sta superando la fantascienza e, anche se i droni non erano stati previsti, stanno già per conquistare i nostri cieli ■

Gian Piero Fici
gianpiero.fici@telecomitalia.it



1 Architettura funzionale di LTE PS

Le principali funzionalità sono: la trasmissione real time di stream video (mpg4) ad alta qualità (bit rate da 1,5 ad oltre 4Mbps), la gestione su console web dei video di diverse Questure, la localizzazione GPS contestuale alle riprese video e le funzionalità di messaggistica e PushTo-Talk (PTT). L'architettura garantisce la sicurezza sia negli accessi sia nella contribuzione e fruizione degli stream video. Tutti i contributi video sono registrati presso la Questura di

appartenenza, per utilizzi e indagini successivi.

Gli agenti della Polizia di Stato sul territorio possono inviare, tramite APP dedicata su smartphone Android di ultima generazione o tramite videocamere con encoder specializzato fino a 12 riprese video (per ogni Questura) verso la centrale operativa, sfruttando la tratta in uplink con capacità fino a 50 Mbit/s, e le tecnologie della piattaforma video e gestione.

Gli agenti inoltre possono beneficiare dei meccanismi di Push to Talk per la comunicazione diretta tra gli agenti

in modalità Walkie Talkie, chat privata e di condivisione immagini per la centrale operativa e i poliziotti in campo.

I video vengono raccolti in tempo reale, visualizzati sulla console WEB di LTE PS, localizzati su mappa geografica e integrati con la soluzione ICT per i flussi provenienti da telecamere fisse.)

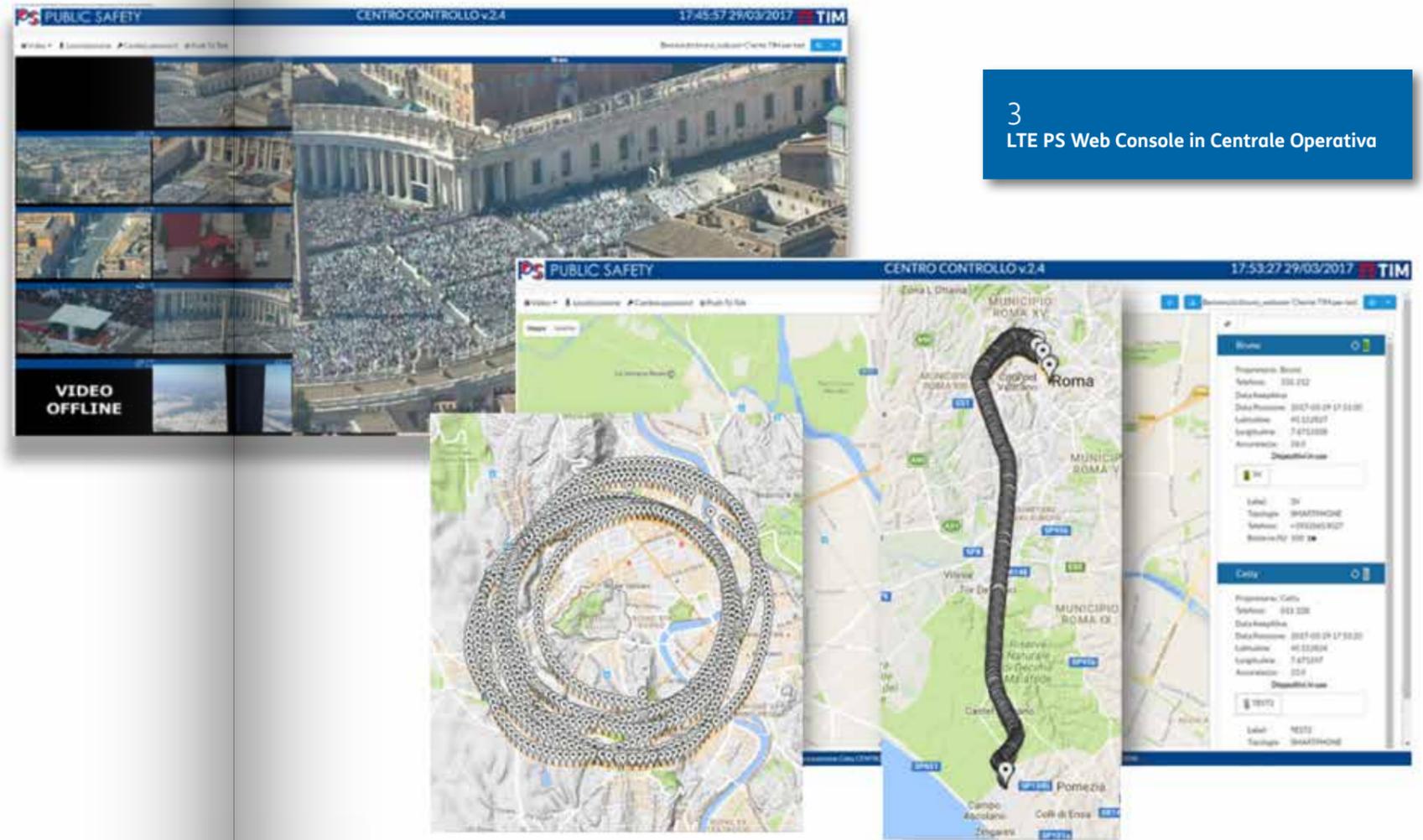
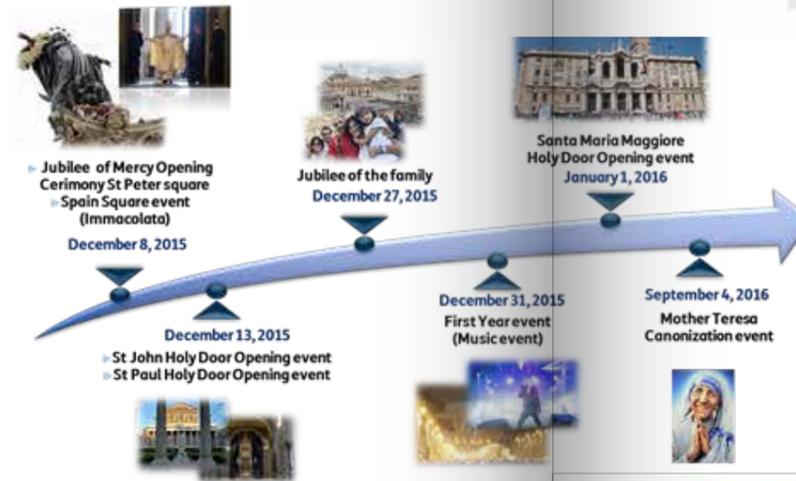
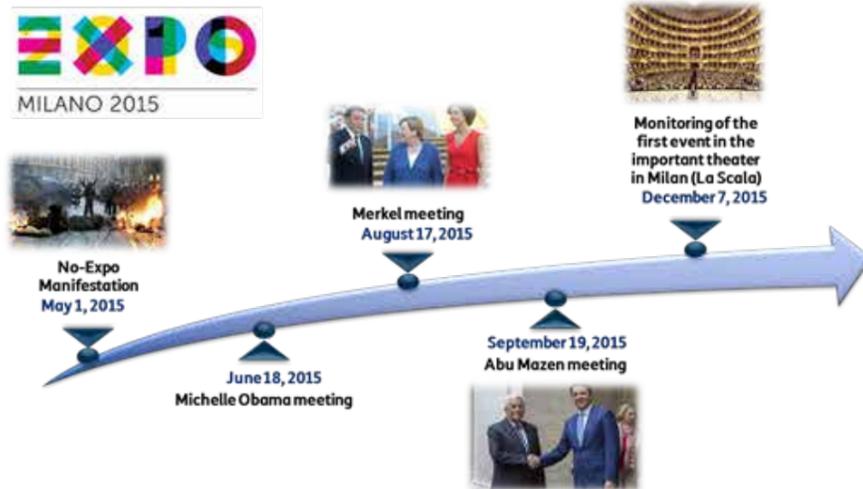
Alcuni degli scenari d'uso abilitati sono:

- supporto ai servizi operativi per manifestazioni ed eventi a rischio (visite di capi di stato, cortei, partite di calcio, concerti, ...);

- strumento per gestire situazioni critiche in tempo reale da centrale operativa e sul campo;
- raccolta preventiva di materiale video a fini di indagine (identificazione persone, oggetti, ...);
- sorveglianza varchi e aree sensibili in mobilità;
- copertura video di siti privi di sistemi di videosorveglianza tradizionale;
- riprese video da mezzi navali;
- riprese video da elicottero;
- riprese video da drone;
 - I droni vengono già utilizzati dalle forze dell'ordine a scopo di monitoraggio, per Eventi con raduni di persone, con i limiti imposti al volo dei droni stessi;
- Eventi naturali: valutazione danni in zone inaccessibili (terremoti, alluvioni...);

• Controllo del territorio.
 Utilizzato fin dal 2014 dalla Questura di Milano per il Semestre Europeo, e ancora nel 2015 per EXPO, e da fine 2015 dalla Questura di Roma per il Giubileo, LTE PS è stato impiegato per vari eventi di rilevanza internazionale (Nel 2016: Vertice di Ventotene, Finale di Champions League, Santificazione di Madre Teresa di Calcutta..).
 Di particolare interesse l'uso di LTE Public Safety fatto dalla Questura di Roma in occasione della santificazione di Madre Teresa di Calcutta (4 settembre 2016), quando sono state effettuate riprese video a terra e in volo (da 400 a 1000 metri di altezza) su elicotteri della Polizia di Stato. Da aprile 2017 il servizio è stato reso disponibile ad altre 7 Questure: Napoli, Bari, Torino, Bologna, Palermo, Catania e Taormina.

2 Public Safety e i principali eventi



3 LTE PS Web Console in Centrale Operativa

Il G7 di Taormina

In occasione del G7 di Taormina (25-27 maggio 2017) il servizio TIM è stato utilizzato in tutti gli ambienti possibili, ovvero a terra, in volo su elicotteri, in mare e per la prima volta la piattaforma ha anche integrato le riprese video effettuate da droni di diversi costruttori certificati ENAC e fornitori della Polizia di Stato. I droni sono stati usati sia in volo libero sia in volo controllato (fino a 100 me-

tri), e in quest'ultimo scenario sono stati remotizzati in una console web i comandi PTZ (Pan-Tilt-Zoom) per il controllo da centrale operativa della videocamera.

In termini numerici il G7 di Taormina può essere raccontato così:

- fino a 140 sessioni video al giorno;
- circa 100 ore di riprese video;
- bit rate di trasmissione oltre 4Mbps;
- un totale di oltre 62 GB di traffico video.



Il sistema di comando e controllo di Sala Operativa della Polizia di Stato

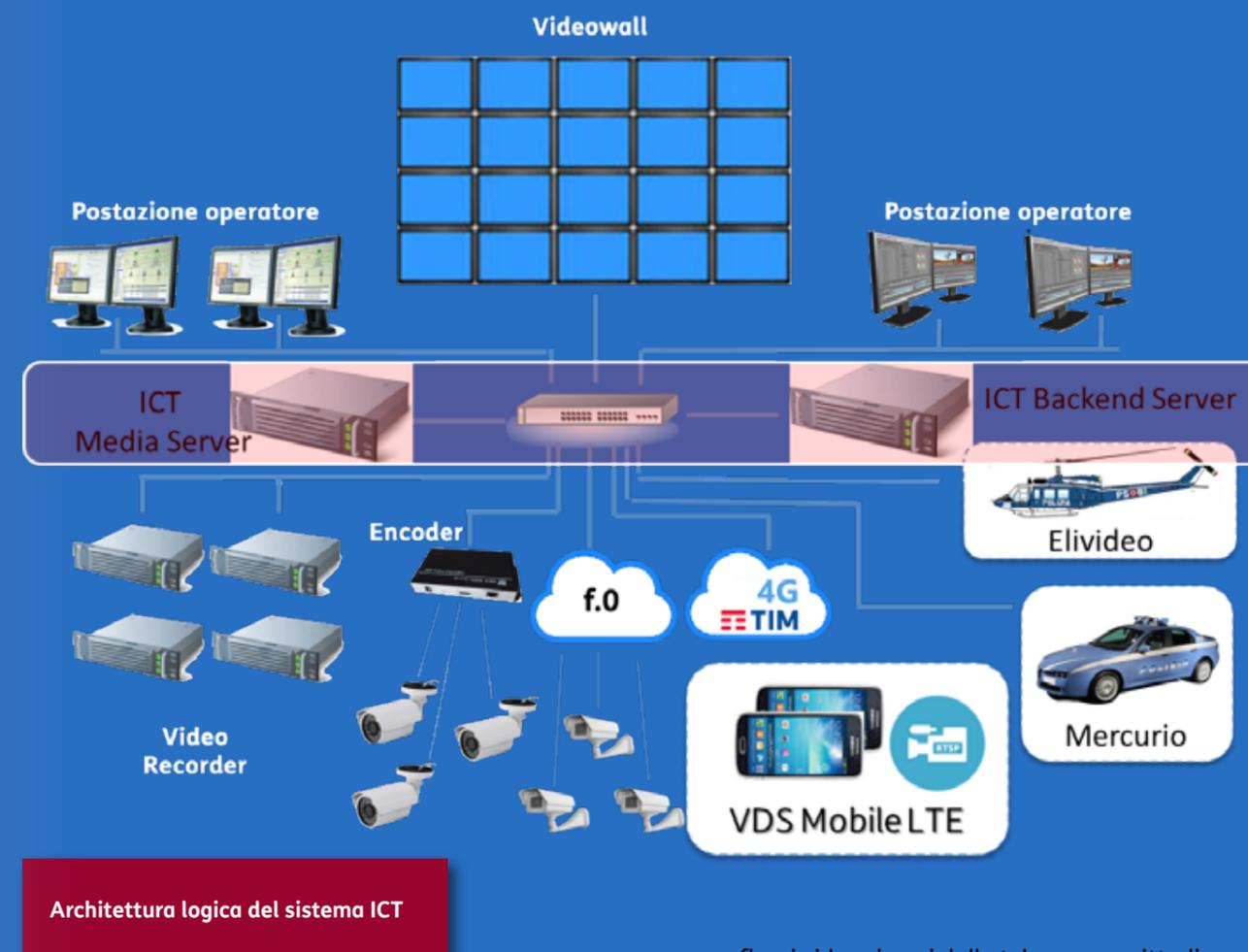
Il servizio TIM LTE Public Safety per la videosorveglianza in mobilità si va ad inserire nel contesto operativo della Polizia di Stato attraverso la sua integrazione con il sistema di comando e controllo di Sala Operativa, denominato ICT (Interfaccia Controllo Territorio). Tale sistema, sviluppato sempre da TIM ed in fase di dispiegamento nella totalità delle Questure in Italia, consta di una componente applicativa per la gestione degli eventi emergenziali (chiamate di emergenza, localizzazione chiamante, schede contatto) e di una componente applicativa per la gestione di contenuti multimediali.

Quest'ultima è dotata di un modulo di back end che ha in carico la gestione applicativa della piattaforma e di un media server, che ha il compito di gestire e razi-

nalizzare la richiesta e l'accesso ad un insieme eterogeneo di sorgenti video e client di visualizzazione. In pratica il Media Server funge da proxy/ gestore delle sessioni di RTSP iniziate dai client di visualizzazione. La sessione RTSP ha lo scopo di distribuire i descrittori dei flussi video a chi ne fa richiesta e di pilotare eventualmente i moduli sottostanti di ridistribuzione dei flussi video veri e propri.

Nel caso più generale possibile l'architettura logica è quello esplicitata in Figura.

L'Amministrazione, sulla base di quanto già implementato per la Questura di Milano per le esigenze EXPO 2015 e per la Questura di Roma per le esigenze del Giubileo della Misericordia, anche in occasione del G7 di Taormina ha espresso la necessità di dotarsi di un



sistema di gestione e visualizzazione di contenuti multimediali (flussi video).

La Polizia di Stato ha chiesto il deployment e la personalizzazione del sistema ICT allo scopo di rispondere ai requisiti operativi relativi all'integrazione di diverse sorgenti video:

- Visualizzazione dei flussi video live e registrazione, tramite la piattaforma Nice Alpha Silver, delle telecamere relative al progetto Videosorveglianza (fisso) della Polizia di Stato;
- Visualizzazione flussi video relativi ai sistemi eliportati;
- Visualizzazione flussi video inerenti le riprese effettuate in mobilità tramite il sistema Mercurio;
- Integrazione, per visualizzazione, delle seguenti fonti:

- flussi video ripresi dalle telecamere cittadine;
- flussi video ripresi dalle telecamere del sistema della Ferrovia di Stato;
- flussi video inerenti le riprese effettuate in mobilità tramite il servizio di videosorveglianza LTE Public Safety di TIM,
- contenuti televisivi (Sky e Digitale Terrestre),
- contenuti video/contenuti multimediali disponibili su internet;

e) Gestione tramite piattaforma ICT di:

- telecamere dislocate sul territorio;
- Network Video Recorder,
- sistemi di visualizzazione (monitor e/o videowall) ■

Francesco Biscuso
francesco.biscuso@telecomitalia.it

Cesare Macera
cesare.macera@telecomitalia.it

Gianfranco Marra
gianfranco.marra@telecomitalia.it



4

I droni a Taormina

Evoluzioni del servizio TIM

Nei prossimi mesi, la soluzione TIM sarà arricchita di funzionalità aggiuntive, che abilitano nuovi e molteplici scenari d'uso: riconoscimento di volti, oggetti e audio, informazioni di positioning delle SIM, fino all'identificazione di minacce, applicando l'Artificial Intelligence per comprendere situazioni complesse.

Il riconoscimento di volti permetterà di individuare la presenza di persone, identificarle tramite match con immagini in archivio, rilevarne la comparsa in sequenze video anche real time. A questo si aggiungerà il riconoscimento di elementi come le targhe o i loghi, per individuare la presenza di oggetti che riportino un marchio, ad esempio le auto di uno specifico brand.

Il riconoscimento dell'audio permetterà di identificare le caratteristiche delle tracce sonore e di riconoscere pattern ricorrenti, così da rendere possibile:

- Individuare e classificare suoni significativi: sparo, vetro rotto, urla...;
- Speech2text per riconoscere il parlato e trascriverlo, per poi usarlo come fonte ricercabile alla stregua di un testo;

- Identificazione dei parlanti: quantità, lingua, sesso, età, stato emotivo...

Le piattaforme di Positioning e Analytics di TIM forniscono dati in tempo reale sulla presenza di SIM TIM nella zona di interesse, divise per area censuaria o con raggio di 150 metri e aggiornati ogni 15min con utili dettagli. Importando nel mondo del Public Safety queste features, sarà possibile visualizzare la densità delle SIM presenti e segnalare assembramenti anomali rispetto a valori di soglia e KPI opportunamente impostati.

Infine, sarà l'Artificial Intelligence ad analizzare e mettere in correlazione tutti i dati disponibili, provenienti da fonti diverse, per comprendere eventi complessi ed identificare in anticipo possibili minacce. Metodi analoghi sono già utilizzati a Londra, New York e a San Paolo. L'obiettivo è di utilizzare in tempo reale tutte le informazioni che si riescano a raccogliere - dalle pubblicazioni su web e social network, dagli archivi della Polizia, dalle segnalazioni di pattuglie e servizi di emergenza, dalle riprese di videocamere sul territorio - per segnalare situazioni di pericolo e anche suggerire possibili contromisure.

Per questo TIM lavorerà in partnership con player IT di livello internazionale e con le eccellenze del nostro Paese, per dotare le forze dell'ordine di strumenti atti a fronteggiare la complessità di un mondo connesso e interoperante.

La sicurezza delle persone

In generale il concetto di Public Safety non copre solo le Forze dell'Ordine, ma anche la sicurezza delle persone in senso più ampio, includendo quindi la prevenzione dei disastri naturali, l'ambiente e la salute, il traffico e le infrastrutture, la gestione delle emergenze e dei soccorsi, ecc.

Queste problematiche sono per loro natura molto complesse e coinvolgono strutture operative anche più composite di quelle delle Forze dell'Ordine. Le telecomunicazioni, oltre alla connessione flessibile e alla larga banda tra gli operatori in campo e le centrali operative già descritte, mettono a disposizione in questi casi anche la possibilità di raccogliere dati dall'ambiente tramite reti di sensori e trattarli con metodologie Big Data e di Artificial Intelligence.

Già la rete LTE ha fatto notevoli progressi in questo campo con la soluzione NB-IoT (Narrow-Band Internet of Things), che consente la realizzazione ed il dispiegamento di terminali M2M (Machine to Machine) di bassa complessità ingegneristica e alta efficienza energetica. La nuova tecnologia 5G fa un ulteriore passo in avanti nella stessa direzione con il concetto di mMTC (massive Machine-Type Communications), dove l'introduzione di protocolli di tipo NAMA (Neighbor-Aware Multiple Access), ovvero reti di sensori, che non solo cercano di inviare i propri

dati verso il gateway, ma si sincronizzano con gli altri sensori serviti dallo stesso gateway per evitare collisioni e ritrasmissioni [1], promette un aumento del throughput del 110% ed un aumento dell'efficienza energetica del 210%.

Oltre alle applicazioni IoT la Rete Mobile abilita anche altri casi d'uso nel contesto della sicurezza delle persone che potranno avere soluzioni più avanzate con la tecnologia 5G.

Uno di questi casi è l'utilizzo di terminali mobili evoluti che sono in grado di aggiungere alla tradizionale connettività "in copertura" la capacità di trasmettere sulle stesse bande di frequenza licenziate dell'Operatore anche in caso di "fuori copertura" al fine di supportare le squadre di primo soccorso in zone disastrate. La tecnologia ProSe (Proximity Services) abilita infatti degli scenari complementari "Out of Coverage", in attesa che la connettività tradizionale venga ristabilita, incrementando il livello di affidabilità del servizio Public Safety.

Sempre in caso di disastri che abbiamo compromesso la copertura cellulare, un aiuto importante viene dalla copertura flessibile o l'incremento di capacità.

Ove la condizione a terra non consenta o limiti fortemente le soluzioni carrabili (cioè antenne montate su mezzi mobili che vengono portati nei luoghi disastriati per ripristinare la copertura cellulare) si potranno realizzare coperture temporanee utilizzando "antenne volanti":

tramite l'utilizzo di celle di dimensioni diverse con portate che vanno dai 10 metri ai 2 chilometri e di droni con nuovi sistemi di alimentazione basati su Tethered Stations che - grazie ad un collegamento a filo con una stazione di terra per l'alimentazione e per il flusso dati - consentono tempi di operazione virtualmente infiniti si potranno affiancare o se necessario sostituire i mezzi di emergenza che vengono utilizzati per ripristinare la copertura in zone disastrose, realizzando il backhauling per mezzo di ponti radio o connessioni dedicate.

Conclusioni

Il tema del Public Safety è uno dei più ricorrenti anche in considerazione degli ultimi eventi legati ad atti di terrorismo oppure calamità naturali: l'evoluzione delle piattaforme applicative, dalla

detection and recognition di volti, parlato e oggetti vari, alla Artificial Intelligence, congiuntamente alle trasformazioni delle reti fisse e mobili sempre più adatte a fornire un canale affidabile per le situazioni mission critical con un ampio numero di device e sensori interoperanti (5G, slicing e IoT), apriranno nuovi scenari di utilizzo per servizi di sicurezza dalle prestazioni sempre più sofisticate in termini di stabilità, qualità, latenza, throughput e copertura nazionale. Sarà possibile analizzare in tempo reale sia i flussi video sia i dati provenienti da molteplici fonti di informazione (telecamere fisse e mobili, bodycam, droni, social, sensori intelligenti) tramite algoritmi di Artificial Intelligence, realizzando sistemi di sicurezza con funzionalità che ne permetteranno un impiego via via sempre più incisivo e capillare in svariati ambiti, anche tramite soluzioni legate al mondo dell'IoT ■

Acronimi

LTE: Long Term Evolution

PS: Public Safety

M2M: Machine to Machine

NAMA: Neighbor-Aware Multiple Access

NB-IoT: Narrow-Band Internet of Things

URL

<http://elistair.com/>

<http://www.nist.gov/2>

<http://www.3gpp.org/>

Bibliografia

- [1] Yang Yang, Guannan Song, Wuxiong Zhang, Xiaohu Ge, Chengxiang Wang, "Neighbor-Aware Multiple Access Protocol for 5G mMTC Applications" in China Communications, vol. 13, issue Supplement No.2, 2016



Marco Gaspardone marco.gaspardone@telecomitalia.it

Ingegnere delle Telecomunicazioni, inizia la sua attività in Telecom Italia nel 2001. Nei primi anni è stato coinvolto in progetti per la definizione di servizi sulla "Intelligent Network". Nel 2008 coordina la messa in esercizio della piattaforma di Energy Management per il monitoraggio delle centrali telefoniche Telecom Italia. Attualmente è il responsabile del centro di ricerca sulla robotica di servizio denominato Joint Open Lab CRAB. Negli ultimi anni ha conseguito la graduation per il "Executive Master in Technology and Innovation Management" (Alma Graduate School) e la certificazione PMP® del Project Management Institute. È anche co-autore di brevetti e pubblicazioni ■



Alessio Isori alessio.isori@telecomitalia.it

Ingegnere elettronico, è in Telecom dal 2000; si è occupato inizialmente, nell'ambito della Direzione Commerciale Business, di progettazione di soluzioni IT e di networking per la Clientela della Pubblica Amministrazione Locale e Centrale, affrontando tematiche inerenti la realizzazioni di reti dati, fonia e sistemi informativi istituzionali, attualmente coordina attività di Pre Sales nell'ambito della funzione Mercato Interforze ■



Stefania Lisa stefania.lisa@telecomitalia.it

laureata in Scienze dell'Informazione con master in Ergonomia e TLC, è in azienda dal 1994. Da sempre ha seguito la progettazione e realizzazione di piattaforme e servizi multimediali (eLearning, Video Comunicazione, IPTV, DVB-T, DVB-H, TIMvision) bilanciando le esigenze degli utenti con le tecnologie abilitanti e le reti. Ha partecipato a vari progetti IST e al gruppo di standardizzazione OMA come riferimento Telecom Italia per i mobile code (tag 2D). Esperta di QoS/QoE per i servizi video, è stata il riferimento dal 2013 al 2015 della Qualità E2E dei servizi video "managed" di Telecom Italia. Attualmente opera nell'area di Service Platforms Engineering & Development in qualità di project manager per varie piattaforme legate al tema video enablers, fra cui la componente video, di gestione e localizzazione del servizio LTE Public Safety ■



Barbara Negro barbara.negro@telecomitalia.it

laureata in Matematica, è entrata in Azienda nel 2000, dove ha lavorato in diversi progetti di innovazione e R&D, in particolare su tematiche di personalizzazione e user modeling nell'ambito del multimedia e dei sistemi di home entertainment, partecipando anche ad alcuni progetti europei. Dal 2010 si è occupata della prototipazione e ingegnerizzazione di tecnologie media e servizi legati alle soluzioni video di Telecom Italia. Attualmente opera nell'area di Service Platforms Engineering & Development per temi legati al video e al multimediale ed è il riferimento tecnico per la progettazione, realizzazione e messa in esercizio della piattaforma di video, gestione e localizzazione della soluzione LTE Public Safety ■

Notiziario Tecnico

Anno 26 - Numero 2, Luglio 2017

www.telecomitalia.com/notiziariotecnico

ISSN 2038-1921

Registrazione

Periodico iscritto al n. 00322/92 del Registro della Stampa Presso il Tribunale di Roma, in data 20

maggio 1992

Gli articoli possono essere pubblicati solo se autorizzati dalla Redazione del Notiziario Tecnico.

Gli autori sono responsabili del rispetto dei diritti di riproduzione relativi alle fonti utilizzate.

Le foto utilizzate sul Notiziario Tecnico sono concesse solo per essere pubblicate su questo numero; nessuna foto può essere riprodotta o pubblicata senza previa autorizzazione della Redazione della rivista.

